



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0034827

(51)⁸ H04W 24/02; H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2018-01698

(22) 26/09/2016

(86) PCT/CN2016/100198 26/09/2016

(87) WO 2017/050299 A1 30/03/2017

(30) 201510624685.1 25/09/2015 CN

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/07/2018 364A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

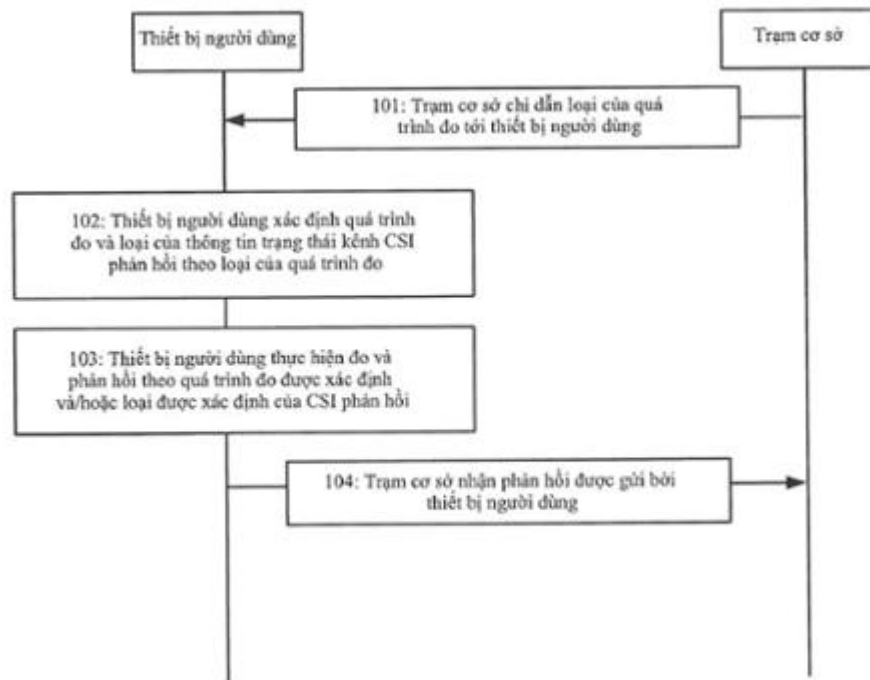
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LIU, Kunpeng (CN); ZHOU, Yongxing (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM CƠ SỞ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị người dùng và trạm cơ sở. Phương pháp truyền dữ liệu gồm: xác định, bởi thiết bị người dùng, thủ tục đo và loại của thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các loại thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của CSI phản hồi; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi. Thiết bị người dùng có thể xác định các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo các loại khác nhau của các quá trình đo, do đó người dùng có thể phản hồi thông tin kênh liên kết xuống chính xác hơn tới trạm cơ sở theo các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của CSI phản hồi, do đó cải thiện hiệu năng truyền dữ liệu giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, trong hệ thống FDD công nghệ truyền dẫn song công toàn phần LTE, thiết bị người dùng nhận tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm cơ sở, thực hiện ước lượng kênh truyền, sau đó xác định thông tin trạng thái kênh, và cung cấp phản hồi. Trong quá trình của phép đo bởi thiết bị người dùng, sự thất thoát lượng tử hóa tồn tại. Đối với một hệ thống TDD (Time Division Duplexing, time division duplexing technology – song công phân chia theo thời gian, công nghệ song công phân chia theo thời gian), sự không đồng nhất liên lạc lên và liên lạc xuống tồn tại trong kênh truyền. Do đó, trạm cơ sở đo tín hiệu liên lạc lên được gửi bởi thiết bị người dùng, để thu được kênh liên lạc lên h , đảo trực tiếp h để thu được kênh liên lạc xuống h' để thu được ma trận tiền mã hóa liên lạc xuống. Do đó, bằng cách so sánh FDD với TDD, đối với ma trận tiền mã hóa của FDD, thiết bị người dùng thực hiện đo, và phản hồi lại ma trận tiền mã hóa được lượng tử hóa đến trạm cơ sở. Do đó, sự thất thoát lượng tử hóa tồn tại. Do đó, thông tin kênh truyền mà được cấp trở lại có sai lệch khi so sánh với thông tin kênh truyền của TDD, kết quả làm giảm hiệu suất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị liên quan mà có thể cải thiện hiệu suất.

Khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng, quy trình đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo gồm

sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/ hoặc các loại khác của thông tin trạng thái kênh CSI (channel state information – CSI) phản hồi; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo và phản hồi theo phương pháp đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

Tùy chọn, sự xác định, bởi thiết bị người dùng, phương pháp đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo gồm:

nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, sự xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng loại của CSI phản hồi là CSI thứ nhất; hoặc

nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, sự xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng loại của CSI phản hồi là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và

tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất gồm chỉ số hạng RI (rank indication – RI), chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI (precoding matrix indication – PMI), và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI (channel quality indication – CQI), hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI gồm chỉ số BI mà chỉ dẫn chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K các tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các phương pháp đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt độc lập và vô hiệu hóa phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian của các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại sự báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, sự tổng hợp được thực hiện theo các đại lượng đo của $K1$ tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, để xác định một CQI, trong đó $K1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K .

Tùy chọn, sự tổng hợp được thực hiện theo các đại lượng đo của M1 tín hiệu của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, để xác định một CQI, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M.

Tùy chọn, các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn gồm các phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được khai báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL (uplink – liên kết lên) hoặc sự báo hiệu cho phép DL (downlink – liên kết xuống).

Tùy chọn, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện phép đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình theo quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng được sử dụng để đo tương tác, N là số

nguyên lớn hơn 1, và N_1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tùy chọn, khi thiết bị người dùng tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng truyền thử với công suất của dữ liệu là X , trong đó X liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, khi thiết bị người dùng tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng là Y , trong đó Y liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất dữ liệu là bằng tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, thiết bị người dùng phản hồi lại CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và ký hiệu mà tại đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và ký tự mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng phản hồi

CSI, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, và ký hiệu ở đó sự báo hiệu kích hoạt được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng phản hồi CSI, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, và ký hiệu ở đó sự báo hiệu kích hoạt được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai và sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng phản hồi CSI trong cùng DCI.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó sự báo hiệu động chỉ thị ít nhất hai trong những thứ sau:

bộ chủng loại của các phản hồi CSI, độ chi tiết miền tần số của CSI, thời điểm phản hồi được sử dụng để phản hồi bộ chủng loại của các phản hồi CSI, hoặc loại kênh liên kết lên của phản hồi CSI; và

bộ chủng loại của các phản hồi CSI gồm ít nhất hai loại phản hồi CSI như sau:

RI, PMI, công suất tương tác CQI, ma trận hiệp phương sai tương tác, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, CQI, thông tin lựa chọn chùm, yếu tố cho sự tổng hợp của các chùm, thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi hiện, hoặc thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi ngầm.

Tùy chọn, thiết bị người dùng xác định loại phản hồi CSI mục tiêu theo sự báo hiệu động, trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là một loại bất kỳ trong ít nhất hai loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI, và thiết bị người dùng còn xác định, theo sự báo hiệu động, thời điểm phản

hồi được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI mục tiêu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị người dùng theo sự báo hiệu động, mà thời điểm phản hồi được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI mục tiêu là thời điểm phản hồi mục tiêu, trong đó thời điểm phản hồi mục tiêu gồm ít nhất hai thời điểm khác nhau.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị người dùng theo sự báo hiệu động, ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một tín hiệu tham chiếu theo ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu được sử dụng để cấu hình ít nhất một tín hiệu tham chiếu, trong đó

bất kỳ một trong số ít nhất một tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: xác định, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi theo sự báo hiệu động; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một kênh phản hồi theo ít nhất một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi, trong đó một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi được sử dụng để cấu hình ít nhất một kênh truyền phản hồi, trong đó

bất kỳ một trong số ít nhất một tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI.

Tùy chọn, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X1, và khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà nhận được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời

điểm báo cáo là X_2 , trong đó $X_1 < X_2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , trong đó X_1 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , trong đó X_1 liên quan tới số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong một quá trình đo và/hoặc số lượng của các công được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế đưa ra phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

chỉ dẫn, bởi trạm cơ sở, loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại các của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

nhận, bởi trạm cơ sở, phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo quá trình đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Tùy chọn, nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, loại của CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và được nhận bởi trạm cơ sở là CSI thứ nhất; hoặc

nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, loại của CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và được nhận bởi trạm cơ sở là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và

tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các quá trình đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc

bảng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, trạm cơ sở nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của K1 tương tác trong K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó K1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K.

Tùy chọn, trạm cơ sở nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo M1 tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M.

Tùy chọn, các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà đó là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu bằng với tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, vị trí đặt nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, trạm cơ sở nhận, trong vị trí thứ hai của khung phụ mà ở đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt, phản hồi của CSI thứ hai được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, trạm cơ sở xác định khoảng thời gian X1, trong đó khoảng thời gian X1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu

được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo; và

trạm cơ sở xác định khoảng thời gian X_2 , trong đó khoảng thời gian X_2 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời điểm báo cáo, trong đó

$X_1 < X_2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, trạm cơ sở xác định khoảng thời gian X_1 , trong đó khoảng thời gian X_1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo, trong đó X_1 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu lớp cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham khảo là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, trạm cơ sở xác định khoảng thời gian X_1 , trong đó khoảng thời gian X_1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo, trong đó X_1 liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong một quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và ký hiệu mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và ký hiệu mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng CSI phản hồi, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, và ký hiệu mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng CSI phản hồi, sự báo hiệu kích hoạt và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, và ký hiệu mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt đến trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai và sự báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng phản hồi CSI là cùng DCI.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: gửi, bởi trạm cơ sở, sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng, trong đó sự báo hiệu động chỉ thị ít nhất hai trong những thứ sau đây:

bộ chủng loại của các phản hồi CSI, độ chi tiết miền tần số của CSI, thời điểm phản hồi được sử dụng để phản hồi bộ chủng loại của các phản hồi CSI, hoặc loại kênh liên kết lên của phản hồi CSI; và

bộ chủng loại của các phản hồi CSI gồm ít nhất hai loại phản hồi CSI như sau:

RI, PMI, công suất tương tác CQI, ma trận hiệp phương sai tương tác, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, CQI, thông tin lựa chọn chùm, yếu tố cho sự tổng hợp của các chùm, thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi hiện, hoặc thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi ngầm.

Tùy chọn, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng xác định loại phản hồi CSI mục tiêu, trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của

các phản hồi CSI, và sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng xác định thời điểm phản hồi mà được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI mục tiêu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng xác định thời điểm phản hồi mà được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong các loại phản hồi CSI mục tiêu là thời điểm phản hồi mục tiêu, và thời điểm phản hồi mục tiêu gồm ít nhất hai thời điểm khác nhau.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng xác định ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu; và

thiết bị người dùng xác định ít nhất một tín hiệu tham chiếu theo ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu được sử dụng để tạo cấu hình ít nhất một tín hiệu tham chiếu, trong đó

bất kỳ một trong ít nhất một tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng xác định ít nhất một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi; và

thiết bị người dùng xác định ít nhất một kênh truyền phản hồi theo ít nhất một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi, trong đó một phần của thông tin cấu hình kênh truyền phản hồi được sử dụng để tạo cấu hình ít nhất một kênh truyền phản hồi, trong đó

bất kỳ một trong ít nhất một kênh truyền phản hồi tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI.

Khía cạnh thứ ba của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, gồm:

thiết bị xác định, được tạo cấu hình để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá

trình đo bao gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị phản hồi, được tạo cấu hình để thực hiện phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

Tùy chọn, thiết bị xác định gồm:

môđun xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ nhất; hoặc

môđun xác định thứ hai, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất được xác định bởi môđun xác định thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và

tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai xác định bởi môđun xác định thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất được xác định bởi môđun xác định thứ nhất gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai được xác định bởi môđun xác định thứ hai gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn để giới hạn khoảng trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn để giới hạn khoảng trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn bao gồm môđun xác định thứ ba, được tạo cấu hình để thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của K1 tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, để xác định một CQI, trong đó K1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn bao gồm môđun xác định thứ tư, được tạo cấu hình để thực hiện tổng hợp theo M1 tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, để xác định một CQI, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M.

Tùy chọn, thiết bị xác định xác định rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn bao gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó tín hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, ở đâu các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, thiết bị xác định còn được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, khi xác định để tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là X , trong đó X liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, khi xác định để tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng là Y , trong đó Y liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, nó được xác định rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng với tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để xác định rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn bao gồm thiết bị gửi, trong đó thiết bị gửi được tạo cấu hình để phản hồi CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , và khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời điểm báo cáo là X_2 , trong đó $X_1 < X_2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , trong đó X_1 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn hoặc được tạo cấu hình

bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , trong đó X_1 liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Khía cạnh thứ tư của các phương án của sáng chế đề xuất trạm cơ sở, gồm:

thiết bị chỉ dẫn, được tạo cấu hình để chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo và loại của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị nhận, được tạo cấu hình để nhận phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo thủ tục đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Tùy chọn, thiết bị nhận gồm:

môđun nhận thứ nhất, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ nhất; hoặc

môđun nhận thứ hai, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu chưa được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất được nhận bởi thiết bị nhận gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai được nhận bởi thiết bị nhận gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các

cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, thiết bị nhận còn được tạo cấu hình để nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của K1 tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó K1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K.

Tùy chọn, thiết bị nhận còn được tạo cấu hình để nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của M1 tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các tín hiệu hoa tiêu của N công được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín

hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, thiết bị nhận còn được tạo cấu hình để nhận, trong vị trí thứ hai của khung phụ mà ở đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt, phản hồi của CSI thứ hai được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để: xác định khoảng thời gian X1, trong đó X1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo; và xác định khoảng thời gian X2, trong đó X2 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép

đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất tới thời điểm báo cáo, trong đó

$X1 < X2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để xác định khoảng thời gian $X1$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó $X1$ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để: xác định khoảng thời gian $X1$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó $X1$ liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Khía cạnh thứ năm của các phương án của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo thông tin kênh truyền theo $N1$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin kênh truyền, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, và $N1$ là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N ;

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo thông tin tương tác theo $N2$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin tương tác, trong đó $N2$ là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N ;

xác định, bởi thiết bị người dùng, thông tin trạng thái kênh CSI theo thông tin kênh và thông tin tương tác; và

gửi, bởi thiết bị người dùng, thông tin trạng thái kênh CSI được xác định tới trạm cơ sở.

Tùy chọn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu có nguồn chồng lấn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin kênh truyền, và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin tương tác.

Tùy chọn, N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm N21 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không và/hoặc N22 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất không, trong đó N21 nhỏ hơn hoặc bằng N, và N22 nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, thiết bị người dùng thực hiện chuyển đổi động trong nguồn đo tương tác thứ nhất, nguồn đo tương tác thứ hai, và nguồn đo tương tác thứ ba, trong đó nguồn đo tương tác thứ nhất là dành riêng cho nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không, số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là N21, và N21 bằng N; nguồn đo tương tác thứ hai là dành riêng cho nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không, trong đó số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không là N22, và N22 bằng N; và nguồn đo tương tác thứ ba gồm nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không và nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không, trong đó số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là N21, N21 nhỏ hơn N, số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không là N22, và N22 nhỏ hơn N.

Tùy chọn, N21 nguồn tín hiệu tham chiếu được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu và được tạo cấu hình để có công suất khác không tương tự như N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo kênh theo N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; và thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dò kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu;

trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo kênh theo N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp gồm:

nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin cấu hình được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn rằng M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thực hiện phép đo kênh, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu công suất khác không, và M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo kênh theo N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm:

nhận, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo kênh theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà thu được bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng.

Tùy chọn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ nhất và thông tin chỉ dẫn thứ hai, thông tin chỉ dẫn thứ nhất là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn, thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ thị X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thông tin chỉ dẫn thứ hai là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ thị M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, sự dồn kênh của các cổng X1 đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh phân mã; hoặc

sự dồn kênh của các cổng X1 đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh tần số-thời gian và dồn kênh phân mã.

Tùy chọn, trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu tầng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng, thông tin cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu theo thông tin chỉ dẫn được tiền mã hóa, trong đó thông tin chỉ dẫn được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và thiết bị người dùng, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình và thông tin của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ ba và thông tin chỉ dẫn thứ tư, và thông tin chỉ dẫn thứ ba là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn;

thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu;

thông tin chỉ dẫn thứ ba còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin chỉ dẫn thứ tư được sử dụng để chỉ dẫn cổng mục tiêu trong phạm vi của các nguồn tần số-thời gian mà là của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu và được chỉ dẫn bởi thông tin chỉ dẫn thứ ba, trong đó cổng mục tiêu là M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được đôn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, và M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu công suất khác không để thực hiện phép đo kênh truyền, trong đó M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và M1 cổng của X1 cổng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác bằng cách sử dụng N2 tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất là các nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu công suất không được giả định bởi thiết bị người dùng, trong đó

nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tần số-thời gian tương ứng, khác với nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với M1 cổng, của các nguồn tần số-thời gian tương ứng với bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu của thiết bị người dùng.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

tín hiệu nhận được bởi thiết bị người dùng trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không gồm tổng tín hiệu mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, tương tác, và nhiễu; và

tín hiệu nhận được bởi thiết bị người dùng trong nguồn công suất không gồm tổng của tương tác và nhiễu.

Khía cạnh thứ sáu của các phương án của sáng đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

chỉ dẫn, bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin kênh truyền, và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin tương tác, trong đó N là số nguyên người lớn hơn hoặc bằng 2, N_1 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N , và N_2 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N , do đó thiết bị người dùng thực hiện phép đo thông tin kênh truyền theo N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin kênh truyền, thiết bị người dùng thực hiện phép đo thông tin tương tác theo N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin tương tác, và thiết bị người dùng xác định thông tin trạng thái kênh CSI theo thông tin kênh truyền và thông tin tương tác; và

nhận, bởi trạm cơ sở, thông tin trạng thái kênh CSI được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu có nguồn chồng lấn, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin kênh truyền, và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin tương tác.

Tùy chọn, N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm N21 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không và/hoặc N22 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất không, trong đó N21 nhỏ hơn hoặc bằng N, N22 nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, N21 nguồn tín hiệu tham chiếu mà được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu và được tạo cấu hình để có công suất khác không và tương tự như N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu;

trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn rằng M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thực hiện phép đo kênh truyền, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

trạm cơ sở gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng M1 cổng X1, do đó thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh

truyền theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà thu được bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng.

Tùy chọn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ nhất và thông tin chỉ dẫn thứ hai, thông tin chỉ dẫn thứ nhất là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn, thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ dẫn X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thông tin chỉ dẫn thứ hai là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ dẫn M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh phân mã; hoặc

sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh tần số-thời gian và dồn kênh phân mã.

Tùy chọn, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tầng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng, thông tin cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu theo thông tin chỉ dẫn được tiền mã hóa, trong đó thông tin

chỉ dẫn được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và thiết bị người dùng, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

gửi, bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

gửi, bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình và thông tin của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ ba và thông tin chỉ dẫn thứ tư, và thông tin chỉ dẫn thứ ba là thông tin mà được thu thập bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn;

thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu;

thông tin chỉ dẫn thứ ba còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn tín hiệu tham chiếu của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin chỉ dẫn thứ tư được sử dụng để chỉ dẫn cổng mục tiêu trong phạm vi các nguồn tần số-thời gian mà là của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu và được chỉ dẫn bởi thông tin hướng dẫn thứ ba, trong đó cổng mục tiêu là M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng xác định, theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và thông tin vị trí của các nguồn tần số thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, và M1 cổng của X1 cổng được

tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu công suất khác không được sử dụng để thực hiện đo kênh truyền, trong đó $M1$ nhỏ hơn hoặc bằng $X1$; và

thiết bị người dùng xác định, theo các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và $M1$ cổng của $X1$ cổng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của $N2$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng thực hiện phép đo tương tác bằng cách sử dụng $N2$ tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó $N2$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất là nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với $M1$ cổng của $X1$ cổng của thiết bị người dùng, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu công suất khác không được giả định bởi thiết bị người dùng, trong đó

nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tần số-thời gian tương ứng, khác với nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với $M1$ cổng, của các nguồn tần số-thời gian tương ứng với bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu của thiết bị người dùng.

Khía cạnh thứ bảy của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, gồm:

thiết bị thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện đo thông tin kênh truyền theo $N1$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin kênh truyền, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, và $N1$ và số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N ;

thiết bị thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện đo thông tin tương tác theo $N2$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin tương tác, trong đó $N2$ là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N ;

thiết bị thứ ba, được tạo cấu hình để xác định thông tin trạng thái kênh CSI theo thông tin kênh truyền và thông tin tương tác; và

thiết bị thứ tư, được tạo cấu hình để gửi thông tin trạng thái kênh CSI được xác định tới trạm cơ sở.

Tùy chọn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu có nguồn chồng lẫn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin kênh truyền, và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin tương tác.

Tùy chọn, N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm N21 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không và/hoặc N22 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất không, trong đó N21 nhỏ hơn hoặc bằng N, và N22 nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, thiết bị người dùng thực hiện chuyển đổi động giữa nguồn đo tương tác thứ nhất, nguồn đo tương tác thứ hai, và nguồn đo tương tác thứ ba, trong đó nguồn đo tương tác thứ nhất là dành riêng cho nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không, số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là N21, và N21 bằng N; nguồn đo tương tác thứ hai là dành riêng cho nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không, trong đó số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không là N22, và N22 bằng N; và nguồn đo tương tác thứ ba gồm nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không và nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không, trong đó số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là N21, N21 nhỏ hơn N, số lượng của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không là N22, và N22 nhỏ hơn N.

Tùy chọn, N21 nguồn tín hiệu tham chiếu mà được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không là tương tự như N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị còn được tạo cấu hình để nhận sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu;

thiết bị còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn rằng M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thực hiện phép đo kênh truyền, mà tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

thiết bị còn được tạo cấu hình để: nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng, và thực hiện đo kênh truyền bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà thu được bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng.

Tùy chọn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ nhất và thông tin chỉ dẫn thứ hai, thông tin chỉ dẫn thứ nhất là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn, thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ dẫn X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, thông tin chỉ dẫn thứ hai là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động,

và thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ dẫn M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu là sự dồn kênh phân mã; hoặc

sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu là sự dồn kênh tần số-thời gian và sự dồn kênh phân mã.

Tùy chọn, trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng, thông tin cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu theo thông tin chỉ dẫn được tiền mã hóa, trong đó thông tin chỉ dẫn được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và thiết bị người dùng, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

nhận, bởi thiết bị người dùng, sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình và thông tin của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

Thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ ba và thông tin chỉ dẫn thứ tư, và thông tin chỉ dẫn thứ ba là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn;

thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu;

thông tin chỉ dẫn thứ ba còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin chỉ dẫn thứ tư được sử dụng để chỉ dẫn cổng mục tiêu trong phạm vi của các nguồn tần số-thời gian mà là của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu và được chỉ thị bởi thông tin chỉ dẫn thứ ba, trong đó cổng mục tiêu là M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, và M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu công suất khác không được sử dụng để thực hiện đo kênh truyền, trong đó M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

trước khi thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và M1 cổng của X1 cổng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo tương tác bằng cách sử dụng N2 tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó N2 nguồn tín hiệu tham chiếu gồm nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất là các nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu công suất không được giả định bởi thiết bị người dùng, trong đó

nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tần số-thời gian tương ứng, khác với nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với M1 cổng, của các nguồn tần số-thời gian tương ứng với bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu của thiết bị người dùng.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

tín hiệu nhận được bởi thiết bị người dùng trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không gồm tổng tín hiệu mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, tương tác, và nhiễu; và

tín hiệu nhận được bởi thiết bị người dùng trong nguồn công suất khác không gồm tổng của tương tác và nhiễu.

Khía cạnh thứ tám của các phương án của sáng chế đề xuất trạm cơ sở, gồm:

thiết bị thứ năm, được tạo cấu hình để chỉ dẫn, cho thiết bị người dùng, bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin kênh truyền, và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện đo thông tin tương tác, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, N1 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N, và N2 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N, do đó thiết bị người dùng thực hiện đo thông tin kênh truyền theo N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin kênh truyền, thiết bị người dùng thực hiện đo thông tin tương tác theo N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, để thu được thông tin tương tác, và thiết bị người dùng xác định thông tin trạng thái kênh theo thông tin kênh truyền và thông tin tương tác; và

thiết bị thứ sáu, được tạo cấu hình để nhận thông tin trạng thái kênh CSI được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu có nguồn chồng lấn, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin kênh truyền, và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin tương tác.

Tùy chọn, N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm N21 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không và/hoặc N22 nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất không, trong đó N21 nhỏ hơn hoặc bằng N, và N22 nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, N21 nguồn tín hiệu tham chiếu mà được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu và được tạo cấu hình để có công suất khác không và tương tự như N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được đồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm;

trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn rằng M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thực hiện phép đo kênh truyền, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

trạm cơ sở gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng M1 cổng X1, do đó thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh truyền theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà thu được bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng.

Tùy chọn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ nhất và thông tin chỉ dẫn thứ hai, thông tin chỉ dẫn thứ nhất là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn, thông tin chỉ dẫn thứ

nhất được sử dụng để chỉ dẫn X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thông tin chỉ dẫn thứ hai là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ dẫn M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh phân mã; hoặc

sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh tần số-thời gian và dồn kênh phân mã.

Tùy chọn, thiết bị còn được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tăng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc gửi, bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó

thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị còn được tạo cấu hình để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo thông tin chỉ dẫn được tiền mã hóa, thông tin cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin chỉ dẫn được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và thiết bị người dùng, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

thiết bị còn được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu tầng cao hơn được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu; hoặc

thiết bị còn được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị người dùng, sự báo hiệu động được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình và thông tin của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ ba và thông tin chỉ dẫn thứ tư, và thông tin chỉ dẫn thứ ba mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn;

thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu;

thông tin chỉ dẫn thứ ba còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn tín hiệu tham chiếu của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu; và

thông tin chỉ dẫn thứ tư được sử dụng để chỉ dẫn cổng mục tiêu trong phạm vi các nguồn tần số-thời gian mà là của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu và được chỉ dẫn bởi thông tin hướng dẫn thứ ba, trong đó cổng mục tiêu là M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng xác định, theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và thông tin vị trí của các nguồn tần số thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, và M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu công suất khác không được sử dụng để thực hiện đo kênh truyền, trong đó M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1; và

thiết bị người dùng xác định, theo các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và M1 cổng của X1 cổng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng thực hiện phép đo tương tác bằng cách sử dụng N2 tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất là nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với M1 cổng của X1 cổng của thiết bị người dùng, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu công suất không được giả định bởi thiết bị người dùng, trong đó

nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tần số-thời gian tương ứng, khác với nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với M1 cổng, của các nguồn tần số-thời gian tương ứng với bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu của thiết bị người dùng.

Các phương án của sáng chế bộc lộ phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị liên quan. Phương pháp truyền dữ liệu gồm: xác định, bởi thiết bị người dùng, thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi. Thiết bị người dùng có thể xác định các thủ tục đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo các loại khác nhau của các quá trình đo, sao cho người dùng có thể phản hồi thông tin kênh liên kết xuống chính xác hơn tới trạm cơ sở theo các phương pháp đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, do đó cải thiện hiệu năng truyền dữ liệu giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ các bước của một phương án của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ các bước của một phương án khác của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là biểu đồ của một phương án của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc khác của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc khác của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc khác của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc khác của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ các bước của một phương án khác của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế; và

Fig.17 là biểu đồ của một phương án khác của tình huống truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất trong phương án của sáng chế được mô tả chi tiết sau đây cùng với sự tham khảo tới Fig.1.

Phương pháp truyền dữ liệu gồm các bước sau đây.

101: trạm cơ sở chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng.

Trong đó loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác.

Tức là, trạm cơ sở hướng dẫn, bằng cách sử dụng loại của quá trình đo, thiết bị người dùng để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi.

102: thiết bị người dùng xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo.

Cụ thể, nếu một trong hai các tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu hoặc các tín hiệu hoa tiêu đo tương tác mà được gửi bởi trạm cơ sở khác nhau, các thủ tục đo được xác định bởi thiết bị người dùng là khác nhau.

Các loại khác nhau của các thủ tục đo tương ứng với các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của CSI phản hồi.

103: thiết bị người dùng thực hiện đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

104: trạm cơ sở nhận phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng.

Phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo thủ tục đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Trong phương án này, trạm cơ sở có thể thực hiện lập kế hoạch của dữ liệu liên kết xuống liên quan theo phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể xác định các thủ tục đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo các loại khác nhau của các quá trình đo, do đó người dùng có thể cấp trở lại thông tin kênh liên kết xuống chính xác hơn tới trạm cơ sở, do đó cải thiện hiệu năng truyền dữ liệu giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Hơn nữa, ví dụ của cách thiết bị người dùng xác định cụ thể thủ tục đo và loại của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo được mô tả sau đây với sự tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Nên chú ý rằng mô tả sau đây của việc xác định, bởi thiết bị người dùng, quá trình đo và loại của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi là ví dụ, và không tạo thành giới hạn.

Đầu tiên, phương pháp truyền dữ liệu được mô tả chi tiết với sự tham khảo tới Fig.2 và Fig.3.

201: thiết bị người dùng nhận tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở.

Như được thể hiện trên Fig.3, trạm cơ sở có thể gửi định kỳ tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất. tùy chọn, trạm cơ sở gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất mỗi khoảng thời gian 5ms.

Tất nhiên, cách thức gửi và khoảng thời gian gửi của tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất không bị giới hạn trong phương án này.

Tùy chọn, tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, hoặc tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa.

202: thiết bị người dùng cấp lại CSI thứ nhất tới trạm cơ sở.

Cụ thể, nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, thiết bị người dùng xác định rằng loại của CSI phản hồi là CSI thứ nhất.

Cụ thể, nếu tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa, CSI thứ nhất gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI.

Nếu tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, CSI thứ nhất gồm RI và PMI.

203: trạm cơ sở tạo ra thông tin lập kế hoạch thứ nhất theo CSI thứ nhất.

Cụ thể, khi trạm cơ sở cần thực hiện lập kế hoạch người dùng trong khung phụ thứ $(n+1)$, trạm cơ sở gửi thông tin lập kế hoạch thứ nhất trong khung phụ thứ n .

Thông tin lập kế hoạch thứ nhất gồm nguồn miền tần số được lập kế hoạch của kênh được chia sẻ liên kết xuống vật lý PDSCH, chỉ dẫn dữ liệu mới, phiên bản dự phòng, vị trí đồng vị, ID trộn, và thứ tự tương tự. Trong khung phụ thứ n , trạm cơ sở chỉ gửi thông tin lập kế hoạch thứ nhất nhưng không gửi PDSCH, và gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong phạm vi nguồn miền tần số được chỉ dẫn trong thông tin lập kế hoạch thứ nhất. Thông tin lập kế hoạch thứ nhất chỉ dẫn thông tin cấu hình của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai. Ví dụ, thông tin cấu hình của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai chỉ thị vị trí nguồn tần số-thời gian, số lượng công, thông tin công suất, và thứ tự tương tự của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

204: thiết bị người dùng nhận thông tin lập kế hoạch thứ nhất.

Thiết bị người dùng có thể xác định thông tin cấu hình của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai theo thông tin lập kế hoạch thứ nhất.

205: thiết bị người dùng nhận tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở.

Cụ thể, người dùng xác định vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai theo thông tin cấu hình của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nhận tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai ở vị trí nguồn tần số-thời gian được chỉ định.

206: thiết bị người dùng cấp lại CSI thứ hai tới trạm cơ sở.

Nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, thiết bị người dùng xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ hai.

Lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Thiết bị người dùng cấp trở lại CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Cụ thể, trong phương án này, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong vị trí thứ nhất của khung phụ thứ n, và thiết bị người dùng hoàn thành đo và báo cáo của CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ thứ n.

Cụ thể, CSI thứ hai gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ dẫn chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

BI (beam index – chỉ số chùm) là chỉ dẫn nguồn hoặc chỉ dẫn cổng cho sự lựa chọn từ ít nhất hai tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất hoặc cổng, và mỗi cổng tương ứng với một hướng chùm.

Để CQI được bao gồm trong CSI thứ hai, nó được giả định rằng tương tác là tương tác tức thời.

Tùy chọn, khung phụ thứ n được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai có thể còn được sử dụng để gửi sự báo hiệu cấu hình.

Sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, sự báo hiệu cấu hình được sử dụng để cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và ký hiệu mà ở đó sự báo hiệu cấu hình được đặt trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn thêm, khung phụ thứ n được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai có thể còn được sử dụng để gửi tín hiệu kích thích.

Tín hiệu kích thích và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, tín hiệu kích thích được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng cấp trở lại CSI, tín hiệu

kích thích và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong cùng vị trí, và ký hiệu mà ở đó tín hiệu kích thích được đặt trước ký hiệu được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Như có thể thấy, như được thể hiện trong phương án này, sự báo hiệu cấu hình, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và tín hiệu kích thích được gửi trong khung phụ thứ n.

Tùy chọn thêm, sự báo hiệu cấu hình và tín hiệu kích thích trong cùng DCI.

207: trạm cơ sở tạo ra thông tin lập kế hoạch thứ hai theo CSI thứ hai.

208: trạm cơ sở gửi thông tin lập kế hoạch thứ hai tới thiết bị người dùng.

Cụ thể, sau khi thu thập thông tin CQI trong vị trí thứ hai của khung phụ thứ n, trạm cơ sở xác định điều chế thích nghi liên kết và sơ đồ mã hóa MCS và kích thước khối chuyển của thiết bị người dùng, và sau đó gửi thông tin lập kế hoạch thứ hai trong khung phụ thứ (n+1).

Cụ thể hơn, thông tin lập kế hoạch thứ hai gồm thông tin về MCS và kích thước TB, và PDSCH được gửi ở cùng thời gian. Người dùng xác định nguồn lập kế hoạch của miền tần số và nguồn lập kế hoạch của miền thời gian của PDSCH theo thông tin lập kế hoạch thứ nhất, và xác định MCS và kích thước TB của PDSCH theo thông tin lập kế hoạch thứ hai, để thực hiện giải điều chế dữ liệu.

Thông tin lập kế hoạch thứ hai có thể sử dụng 3 phương pháp định dạng PDCCH giống nhau, hoặc phương pháp PHICH.

Tùy chọn, trong phương án này, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X_1 , và khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời điểm báo cáo là X_2 , trong đó $X_1 < X_2$.

Nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X1, trong đó X1 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động.

Tùy chọn, khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là X1, trong đó X1 liên quan đến số lượng các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong thủ tục đo và/hoặc số lượng các công được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Trong phương án này, trạm cơ sở có thể tạo cấu hình sự báo hiệu động, và gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng.

Trạm cơ sở có thể hướng dẫn, bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, thiết bị người dùng để thực hiện phản hồi CSI.

Cụ thể, sự báo hiệu động chỉ dẫn ít nhất hai trong những thứ sau:

loại phản hồi CSI mà tương ứng với ít nhất một trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI, độ chi tiết miền tần số của CSI, thời điểm phản hồi tương ứng được sử dụng để cấp lại loại phản hồi CSI, hoặc loại kênh liên kết lên của phản hồi CSI.

Cụ thể, độ chi tiết miền tần số của CSI được thể hiện trong phương án này gồm chỉ số băng tần phụ của CSI phản hồi và/hoặc kích thước của băng tần phụ để thực hiện phản hồi CSI.

Thời điểm phản hồi và loại phản hồi CSI không bị giới hạn trong phương án này.

Cụ thể hơn, bộ chủng loại của các phản hồi CSI gồm ít nhất hai loại phản hồi CSI trong những thứ sau:

RI, PMI, CQI, công suất tương tác, ma trận hiệp phương sai tương tác, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, ma trận hiệp phương sai kênh truyền, CQI, thông tin lựa chọn chùm, hệ số cho sự tổng hợp của các chùm, thông tin chỉ dẫn

được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi hiện, hoặc thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng thực hiện phản hồi ngầm.

Như có thể thấy, bằng các phương tiện của phương pháp được thể hiện trong phương án này, trạm cơ sở có thể chỉ dẫn, thiết bị người dùng theo tình huống chi tiết và yêu cầu lập kế hoạch, thời điểm phản hồi và loại CSI phản hồi mà được cấp trở lại ở thời điểm phản hồi, do đó giảm phản hồi của nội dung mà không cần được cấp trở lại và làm trễ phản hồi, và cải thiện hiệu năng của sự truyền thông tin giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Để hiểu hơn phương án này của sáng chế, sự báo hiệu động được mô tả chi tiết dưới đây.

Tùy chọn, trong phương án này, trong quá trình trong đó trạm cơ sở tạo cấu hình sự báo hiệu động, các loại phản hồi CSI mục tiêu có thể tương ứng với các thời điểm phản hồi khác nhau.

Loại phản hồi CSI mục tiêu là bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các phản hồi CSI.

Ví dụ, nếu trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, thiết bị người dùng rằng bộ chủng loại của các phản hồi CSI gồm RI và CQI, loại phản hồi CSI mục tiêu là RI và CQI.

Thiết bị người dùng có thể xác định, theo sự báo hiệu động, thời điểm phản hồi được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong ít nhất hai loại phản hồi CSI mục tiêu.

Cụ thể, trong phương án này, theo sự báo hiệu động, các thời điểm phản hồi của các loại phản hồi CSI mục tiêu được tạo cấu hình độc lập.

Tùy chọn, trong phương án này, các loại phản hồi CSI mục tiêu có thể có cùng thời điểm phản hồi.

Nếu ví dụ trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là RI và CQI và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n được sử dụng, sự báo hiệu động có thể chỉ dẫn rằng cả RI và CQI được cấp trở lại ở cùng thời điểm thứ $(n+p)$. Trong phương án này, ví dụ của thời điểm thứ $(n+p)$ không bị giới hạn

cụ thể. Thời điểm thứ $(n+p)$ có thể biểu diễn khung phụ thứ $(n+p)$ hoặc ký hiệu OFDM thứ $(n+p)$ hoặc vị trí thứ $(n+p)$, và n và p là các số nguyên dương.

Tùy chọn, trong phương án này, các loại phản hồi CSI mục tiêu có thể có các thời điểm phản hồi khác nhau, tức là, các loại phản hồi CSI mục tiêu khác nhau có các thời điểm phản hồi khác nhau.

Nếu ví dụ trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là RI và CQI và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n được sử dụng, sự báo hiệu động có thể chỉ dẫn rằng cả RI được cấp trở lại ở thời điểm thứ $(n+p_1)$ và CQI được cấp trở lại ở thời điểm thứ $(n+p_2)$. Trong phương án này, các ví dụ của thời điểm thứ $(n+p_1)$ và thời điểm thứ $(n+p_2)$ không bị giới hạn cụ thể. Thời điểm thứ $(n+p_1)$ có thể biểu diễn khung phụ thứ $(n+p_1)$ hoặc ký hiệu OFDM thứ $(n+p_1)$ hoặc vị trí thứ $(n+p_1)$. Thời điểm thứ $(n+p_2)$ có thể biểu diễn khung phụ thứ $(n+p_2)$ hoặc ký hiệu OFDM thứ $(n+p_2)$ hoặc vị trí thứ $(n+p_2)$. n , p_1 và p_2 là các số nguyên dương.

Tùy chọn, trong phương án này, các loại phản hồi CSI mục tiêu gồm nhiều loại phản hồi CSI mục tiêu khác nhau, ít nhất hai loại phản hồi CSI mục tiêu trong nhiều loại phản hồi CSI mục tiêu có cùng thời điểm phản hồi.

Nếu ví dụ trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là RI và CQI và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n được sử dụng, sự báo hiệu động có thể chỉ dẫn rằng RI và ma trận hiệp phương sai kênh truyền được cấp trở lại ở cùng thời điểm thứ $(n+p_1)$ và CQI được cấp trở lại ở thời điểm thứ $(n+p_2)$. Đối với n , p_1 , và p_2 , tham khảo mô tả ở trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, trong phương án này, thiết bị người dùng xác định, theo sự báo hiệu động, rằng thời điểm phản hồi được sử dụng để phản hồi bất kỳ một trong hai loại phản hồi CSI mục tiêu là thời điểm phản hồi mục tiêu, và thời điểm phản hồi mục tiêu gồm ít nhất hai thời điểm khác nhau. Ví dụ, đối với loại phản hồi CSI mục tiêu, phản hồi ở nhiều thời điểm có thể làm tăng độ tin cậy truyền dẫn của loại phản hồi CSI mục tiêu.

Tức là, sự báo hiệu động chỉ thị rằng một loại phản hồi CSI mục tiêu có ít nhất hai thời điểm khác nhau.

Nếu ví dụ trong đó loại phản hồi CSI mục tiêu là RI và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n được sử dụng, sự báo hiệu động có thể chỉ dẫn rằng RI được cấp trở lại ở cả thời điểm thứ $(n+p1)$ và thời điểm thứ $(n+p2)$.

Trong phương án này, thiết bị người dùng có thể còn tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo sự báo hiệu động.

Cụ thể, trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, do đó thiết bị người dùng thu được thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu theo sự báo hiệu động.

Thiết bị người dùng xác định ít nhất một tín hiệu tham chiếu theo thông tin cấu hình báo hiệu động, trong đó ít nhất một phần của thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu được sử dụng để tạo cấu hình ít nhất một tín hiệu tham chiếu.

Bất kỳ một trong ít nhất một tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại các phản hồi CSI, để kích hoạt thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh truyền dựa vào tín hiệu tham chiếu và theo loại phản hồi CSI tương ứng với tín hiệu tham chiếu, để thu được loại phản hồi CSI và thực hiện phản hồi.

Cụ thể, các tín hiệu tham chiếu tương ứng với các loại phản hồi CSI khác nhau được bao gồm trong bộ chủng loại các phản hồi CSI, hoặc một tín hiệu tham chiếu có thể tương ứng với ít nhất hai loại CSI phản hồi được bao gồm trong bộ chủng loại các phản hồi CSI.

Cụ thể hơn, trong phương án này, các tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình bởi thiết bị người dùng và các loại CSI phản hồi mà tương ứng với các tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình độc lập.

Ví dụ, thiết bị người dùng xác định, theo sự báo hiệu động, rằng một loại phản hồi CSI mục tiêu là RI, và xác định rằng một loại phản hồi CSI khác là CQI, và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n .

Thiết bị người dùng thu được thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu theo sự báo hiệu động, và cấu hình tín hiệu tham chiếu theo thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu, sao cho các tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng với các loại phản hồi CSI khác nhau.

Tất nhiên, trong phương án này, mô tả của cách tương ứng giữa tín hiệu tham chiếu và loại CSI phản hồi là một ví dụ tùy chọn. Tức là, trong ứng dụng cụ thể, một tín hiệu tham chiếu cũng có thể tương ứng với ít nhất hai loại phản hồi CSI.

Trong phương án này, một ví dụ trong đó các tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng với các loại phản hồi CSI khác nhau được sử dụng để mô tả.

Thiết bị người dùng có thể cấu hình, trong cùng báo hiệu động, rằng tín hiệu tham chiếu thứ nhất là CSI-RS thứ nhất (tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh), và cấu hình rằng loại CSI phản hồi tương ứng với CSI-RS thứ nhất có thể là RI (chỉ số hạng). Thiết bị người dùng có thể còn cấu hình, theo sự báo hiệu động, rằng tín hiệu tham chiếu thứ hai là cấu hình CSI-RS thứ hai 2, và cấu hình rằng loại CSI phản hồi tương ứng với CSI-RS thứ hai có thể là CQI (chỉ số chất lượng kênh).

Tùy chọn, trong phương án này, trạm cơ sở còn chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, loại kênh truyền liên kết lên được sử dụng cho phản hồi CSI.

Cụ thể, trạm cơ sở có thể thông báo thiết bị người dùng thông tin cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI bằng cách sử dụng sự báo hiệu động. Thiết bị người dùng xác định thông tin cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của ít nhất một phản hồi CSI theo sự báo hiệu động. Thiết bị người dùng xác định loại kênh truyền liên kết lên của ít nhất một phản hồi CSI theo thông tin cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của ít nhất một phản hồi CSI. Thông tin cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của ít nhất một phản hồi CSI được sử dụng để tạo cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của ít nhất một phản hồi CSI.

Bất kỳ một trong ít nhất một kênh phản hồi tương ứng với ít nhất một loại phản hồi CSI được bao gồm trong bộ chủng loại của các CSI phản hồi.

Cụ thể hơn, trong phương án này, các loại kênh truyền liên kết lên của các phản hồi CSI tương ứng với các loại phản hồi CSI được tạo cấu hình bởi thiết bị người dùng được tạo cấu hình độc lập.

Ví dụ, thiết bị người dùng xác định, theo sự báo hiệu động, rằng một loại phản hồi CSI mục tiêu là RI, và xác định rằng một loại phản hồi CSI mục tiêu khác là CQI, và trạm cơ sở gửi sự báo hiệu động tới thiết bị người dùng ở thời điểm thứ n.

Thiết bị người dùng cấu hình loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI theo sự báo hiệu động, sao cho các loại phản hồi CSI khác nhau tương ứng với các loại kênh truyền liên kết lên độc lập của các phản hồi CSI.

Tất nhiên, mô tả của cách tương ứng giữa kênh truyền phản hồi và loại phản hồi CSI trong phương án này là một ví dụ tùy chọn. Tức là, trong ứng dụng cụ thể, một loại phản hồi CSI cũng có thể tương ứng với các loại kênh truyền liên kết lên ở ít nhất hai loại phản hồi CSI.

Trong phương án này, một ví dụ trong đó các kênh phản hồi khác nhau tương ứng với các loại phản hồi CSI khác nhau được sử dụng cho sự mô tả.

Trong phương án này, thiết bị người dùng có thể cấu hình rằng loại của Phản hồi CSI thứ nhất là RI, và cấu hình rằng loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI tương ứng với RI là kênh truyền PUCCH loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI thứ nhất. Thiết bị người dùng có thể còn cấu hình rằng loại phản hồi CSI thứ hai là CQI, và loại kênh truyền liên kết lên của CSI phản hồi tương ứng với CQI là loại kênh truyền PUSCH của phản hồi CSI thứ hai.

Trong phương án này, PUCCH và PUSCH trong LTE được sử dụng như ví dụ. Loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI trong tình huống ứng dụng khác, như 5G, còn có thể là loại kênh truyền liên kết lên khác được sử dụng để cấp trở lại loại CSI.

Trong quá trình trong đó thiết bị người dùng cấu hình kênh truyền phản hồi được thể hiện trong phương án này, nếu kênh truyền phản hồi được tạo cấu hình là PUCCH, nhiều người dùng có thể chia sẻ PUCCH hoặc nếu kênh truyền phản hồi được tạo cấu hình là PUSCH, người dùng dành riêng cho sử dụng tài nguyên trong PUSCH.

Các đặc điểm của loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI thứ nhất là nhiều người dùng chia sẻ kênh truyền, ví dụ, trong phương pháp phân mã. Loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI thứ hai là phương pháp của lập kế hoạch người dùng đơn lẻ, và nhiều người dùng không chia sẻ kênh truyền.

Loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI thứ nhất và loại kênh truyền liên kết lên của phản hồi CSI thứ hai còn có thể có tham số khác nhau, ví dụ, các khoảng sóng mang phụ khác nhau và các chiều dài ký hiệu khác nhau.

Trong phương pháp truyền dữ liệu được thể hiện ở trên, trạm cơ sở có thể thực hiện lập kế hoạch theo CSI thứ nhất được cấp lại bởi thiết bị người dùng, và xác định thông tin cấu hình của tín hiệu đo thứ hai theo CSI thứ nhất. Thiết bị người dùng có thể cấp trở lại CSI thứ hai tới trạm cơ sở theo tín hiệu đo thứ hai nhận được, do đó trạm cơ sở có thể thực hiện thích ứng liên kết theo CSI thứ hai.

Mô tả ở trên của phương pháp truyền dữ liệu là một ví dụ, và không tạo thành giới hạn. Trong một ví dụ khác, thiết bị người dùng cấp trở lại CSI thứ nhất tới trạm cơ sở theo tín hiệu đo thứ nhất, và trạm cơ sở xác định thông tin cấu hình của tín hiệu đo thứ hai theo CSI thứ nhất, do đó trạm cơ sở thực hiện lập kế hoạch và thích ứng liên kết theo CSI thứ hai.

Tình huống ứng dụng cụ thể được sử dụng dưới đây để mô tả cách thiết bị người dùng xác định cụ thể tín hiệu đo thứ hai theo tín hiệu đo được xác định trong quá trình đo.

Trong tình huống ứng dụng này, ví dụ trong đó thiết bị người dùng mà thực hiện truyền dữ liệu với trạm cơ sở là thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai được sử dụng. Nên chú ý rằng trong phương án này, số lượng

của các thiết bị người dùng mà có thể thực hiện truyền dữ liệu với trạm cơ sở không bị giới hạn.

Nếu trạm cơ sở không tiền mã hóa tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, ma trận tiền mã hóa tương ứng với PMI mà được cấp trở lại bởi thiết bị người dùng thứ nhất theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là W_1 , và ma trận tiền mã hóa tương ứng với PMI mà được cấp trở lại bởi thiết bị người dùng thứ hai theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là W_2 .

Trạm cơ sở thực hiện hoạt động ZF hoặc một thuật toán khác theo W_1 và W_2 , để thu được các ma trận tiền mã hóa đó mà thu được sau khi thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai thực hiện ghép nối hệ thống nhiều người dùng MIMO (Multiple-Input Multiple-Output – nhiều vào nhiều ra) tương ứng là W_1' và W_2' . W_1' và W_2' được sử dụng để tiền mã hóa tương ứng các tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai.

Nếu tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu tiền mã hóa, giả định rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất có M cổng hoặc M nguồn, mỗi cổng tương ứng với một hướng chùm.

BI tối ưu được cấp trở lại bởi thiết bị người dùng thứ nhất theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là BI 0, và BI tối ưu được cấp trở lại bởi thiết bị người dùng thứ hai theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là BI 1.

Trạm cơ sở thực hiện ZF hoặc một thuật toán khác theo BI 0 và BI 1, để thu được các hướng chùm mà thu được sau khi thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai thực hiện ghép nối hệ thống nhiều người dùng MIMO tương ứng là BI 0' và BI 1', và sử dụng tương ứng các chùm của BI 0' và BI 1' để tiền mã hóa tương ứng các tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai.

Cách thiết bị người dùng nhận tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được mô tả dưới đây với sự tham khảo tới tình huống ứng dụng cụ thể.

Ví dụ, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, hoặc theo cách được xác định trước, hoặc theo phương pháp cấu hình tầng cao hơn.

Cụ thể, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai có thể là CSI-RS hoặc DMRS.

Đối với một ví dụ khác, trong tình huống ứng dụng, thiết bị người dùng xác định tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ nhất.

Cụ thể, trạm cơ sở tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ nhất.

Trong quá trình trong đó trạm cơ sở tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, trạm cơ sở cần thông báo cho thiết bị người dùng mẫu mô hình của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, thông tin cổng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, vị trí của cặp PRB của miền tần số mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt, và vị trí của miền thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai bằng cách sử dụng DCI loại thứ nhất.

Sự báo hiệu DCI loại thứ nhất được thể hiện trong tình huống ứng dụng này được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị người dùng thứ nhất UE1 thực hiện ghép đôi với thiết bị người dùng thứ ba UE3 trong cặp thứ nhất PRB 1.

UE1 sử dụng cổng CSI-RS 15, và UE3 sử dụng cổng CSI-RS 16.

Trong cặp thứ hai PRB 2, UE1 thực hiện ghép cặp với thiết bị người dùng thứ tư UE4.

UE1 sử dụng cổng CSI-RS 16, và UE4 sử dụng cổng CSI-RS 15.

Cụ thể, trạm cơ sở cần thông báo, bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ nhất, thiết bị người dùng của vị trí của cặp PRB mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Ví dụ, trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ nhất, rằng vị trí của cặp PRB mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của UE3 được đặt là cặp PRB 1, và số cổng trong cặp PRB này là 16.

Đối với một ví dụ khác, trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ nhất, rằng vị trí của cặp PRB mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của UE4 được đặt là cặp PRB 2, và số công trong cặp PRB này là 15.

Phương pháp trong đó trạm cơ sở thông báo thiết bị người dùng khác của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được xây dựng.

Trong quá trình ứng dụng cụ thể, nếu các thiết bị người dùng UE quá lớn, chẳng hạn, UE_i, UE_j, UE_m, và UE_n, mỗi UE cần được thông báo bằng cách sử dụng tín hiệu như vậy. Thuận lợi của việc sử dụng phương pháp thông báo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai bằng cách sử dụng DCI loại thứ nhất nằm ở chỗ mỗi UE có thể biết rõ thông tin về tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của UE. Do đó, thông tin (thông tin miền thời gian và thông tin miền tần số) về kênh mà UE cần đo có thể được đo theo cách chính xác hơn. Chẳng hạn, UE1 biết rằng UE1 cần đo các kênh của chỉ cặp PRB 1 và cặp PRB 2.

DCI loại thứ nhất có thể có kích thước tương tự như của một định dạng DCI trong các định dạng DCI của sự cho phép đường xuống hoặc sự cho phép đường lên trong chế độ truyền dẫn. Tuy nhiên, các RNTI khác nhau được sử dụng để thực hiện mã hóa.

Tình huống ứng dụng khác được sử dụng sau đây để mô tả một ví dụ của cách thiết bị người dùng nhận tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Trạm cơ sở có thể tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ hai.

Sự báo hiệu DCI loại thứ hai không phải là sự báo hiệu DCI được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, nhưng thay vào đó, mang thông tin để lập kế hoạch dữ liệu. Nếu sự báo hiệu DCI loại thứ hai được gửi trong khung phụ thứ (n-X), dữ liệu được lập kế hoạch bằng cách sử dụng sự báo hiệu DCI loại thứ hai được gửi trong khung phụ thứ n.

Sự báo hiệu DCI loại thứ hai là sự báo hiệu hiệu để lập kế hoạch dữ liệu, và do đó chắc chắn bao gồm thông tin phân bổ nguồn của dữ liệu. Thông tin phân bổ nguồn chỉ thị các cặp PRB, ví dụ, cặp PRB 1, cặp PRB 3, và cặp PRB i, trong

đó dữ liệu được lập kế hoạch. Trong trường hợp này, các cặp PRB là các cặp PRB mà ở đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt. Tức là, thông tin phân bổ nguồn trong DCI loại thứ hai chỉ dẫn cả sự phân bổ nguồn của dữ liệu và vị trí miền tần số của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Khi cách tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được thể hiện trong tình huống ứng dụng này được sử dụng, trạm cơ sở không cần bổ xung tín hiệu phụ để thông báo thông tin miền tần số của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Cách thiết bị người dùng xác định thông tin công của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được mô tả sau đây.

Nếu số lượng công của thiết bị người dùng và số lượng công của thiết bị người dùng được ghép cặp với thiết bị người dùng được thông báo trong mỗi băng tần phụ, tổng phí báo hiệu cao quá mức là cần thiết.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.4, UE1 trong cặp PRB 1 sử dụng công 15, và UE3 được ghép cặp với UE1 sử dụng công 16.

UE1 trong cặp PRB 1 sử dụng công 16, và UE3 được ghép cặp với UE1 sử dụng công 15. Cách trong đó số công của UE và số công của UE được ghép cặp với UE có thể được biết theo cách ngầm là riêng biệt: giả định mẫu của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai cố định và giả định rằng ở hầu hết hai thiết bị người dùng được ghép cặp, chỉ hai công CSI-RS là cần thiết trong mỗi cặp PRB. Giả định rằng hai công là công 15 và công 16.

Thiết bị người dùng thứ nhất UE1 giả định rằng công 15 là tín hiệu và công 16 là tham chiếu, và thực hiện phép đo để thu được tỉ lệ tín hiệu – nhiễu SINR1. UE1 sau đó giả định rằng công 16 là tín hiệu và công 15 là tham chiếu, và thực hiện phép đo để thu được SINR2. UE1 báo cáo SINR1 và SINR2 trong cặp PRB được phân bổ cho mỗi nguồn, hoặc báo cáo chỉ số của công được lựa chọn tương ứng với SINR lớn hơn, và báo cáo SINR tương ứng với công.

Trạm cơ sở có thể xác định thông tin công của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai theo chỉ số của công và SINR tương ứng mà được báo cáo bởi UE1, và thông báo

thiết bị người dùng của thông tin công được xác định của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Để cải thiện sự chính xác trong quá trình truyền dẫn dữ liệu, thiết bị người dùng trong phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế có thể thực hiện phép đo tín hiệu hoa tiêu đo bằng cách sử dụng phương pháp đo giới hạn, do đó thiết bị người dùng có thể cải thiện sự chính xác của phép đo, và phản hồi tín hiệu thực tế đến trạm cơ sở.

Trong phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế, một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác.

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và K là số nguyên lớn hơn 1.

Tức là, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong phương án này gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác.

Cụ thể, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn; và/hoặc

M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn.

Phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Cách thiết bị người dùng trong phương án này thực hiện cụ thể phép đo giới hạn được mô tả sau đây với sự tham khảo tới Fig.5.

Trong phương án này, nguyên nhân kích hoạt sử dụng phép đo giới hạn có thể là: hướng chùm của tín hiệu hoa tiêu đo được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng thay đổi, và nếu thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh theo tín hiệu hoa tiêu mà hướng chùm của nó thay đổi, tỉ lệ tín hiệu-nhiều trung bình SNR được cấp lại bởi thiết bị người dùng tới trạm cơ sở bằng cách sử dụng CSI là không chính xác.

Theo quan điểm này, Fig.5 được sử dụng như một ví dụ để mô tả cách thiết bị người dùng thực hiện phép đo tham chiếu chính xác nếu hướng chùm bị thay đổi.

Trong phương án này, sự thay đổi, với thời gian, của hướng chùm của thiết bị người dùng thứ nhất UE1 trong khối thứ nhất cell1 được thể hiện trên Fig.4. Tức là, từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_3 , chùm là B0, từ thời điểm t_4 đến thời điểm t_6 , chùm là B4, và từ thời điểm t_7 đến thời điểm t_{12} , chùm là B0.

Đối với các thiết bị người dùng khác, các thay đổi của các chùm là khác nhau. Thiết bị người dùng thứ hai UE2 mà trong cùng khối như UE1 được sử dụng như một ví dụ. Sự thay đổi chùm của UE được thể hiện trên Fig.4. Tức là, từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_3 , chùm là B1, từ thời điểm t_4 đến thời điểm t_5 , chùm là B2, và từ thời điểm t_6 đến thời điểm t_{12} , chùm là B1. Tham khảo Fig.5 đối với sự thay đổi chùm của UE3 và sự thay đổi chùm của UE4, Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Nếu UE1 và UE2 cần được ghép cặp trong quá trình truyền dữ liệu, như được thể hiện trên Fig.5, ở thời điểm t_4 , trạm cơ sở gửi, tới UE1, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai sử dụng B4, và trạm cơ sở gửi, tới UE2, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai sử dụng B2. Giả định rằng trạm cơ sở cần ghép cặp UE1 và UE2 ở thời điểm sau thời điểm t_4 , sự tương tác tức thời từ UE2 tới UE1 cần được biết. Các cửa sổ thời gian đối với trạm cơ sở để đo tín hiệu của UE1 là t_4 , t_5 và t_6 . Do đó, trong các cửa sổ thời gian, chùm của UE1 không thay đổi.

Các cửa sổ thời gian đối với trạm cơ sở để đo sự tương tác tức thời từ UE2 đến UE1 là t_4 và t_5 . Do đó, trong các cửa sổ thời gian, chùm của UE2 không thay đổi.

Cửa sổ thời gian đối với trạm cơ sở để đo tương tác ngẫu nhiên có thể có chiều dài bất kỳ hoặc có thể không thực hiện phép đo giới hạn.

Nguồn đo để đo sự tương tác tức thời và nguồn đo để đo tương tác ngẫu nhiên là khác nhau.

Chẳng hạn, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình trong một quy trình đo lường quá trình CSI.

Chẳng hạn, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu là nguồn NZP CSI-RS m_0 , và nguồn NZP CSI-RS m_1 , ..., và nguồn NZP CSI-RS m_{M-1} . Cấu hình của mỗi

nguồn CSI-RS NZP (non-zero power – công suất khác không) m_0 gồm số lượng công và vị trí nguồn tần số-thời gian của nguồn CSI-RS NZP m_0 .

Thiết bị người dùng có thể thực hiện tổng hợp theo M_1 tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, để xác định một CQI, trong đó M_1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M .

Tùy chọn, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác có thể là toàn bộ tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là nguồn NZP CSI-RS k_0 , NZP CSI-RS k_1 , ..., và NZP CSI-RS k_K-1 .

Ngoài ra, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là nguồn ZP (zero power – công suất không) CSI-RS k_0 , ZP CSI-RS k_1 , ..., và ZP CSI-RS k_K .

Ngoài ra, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là K_1 nguồn ZP CSI-RS, tức là, ZP (zero power – công suất không) CSI-RS k_0 , ZP CSI-RS k_1 , ..., và ZP CSI-RS k_K-1 , và K_2 nguồn NZP CSI-RS, tức là, nguồn NZP CSI-RS k_K , nguồn ZP CSI-RS k_1 , ..., và nguồn ZP CSI-RS k_K-1 .

Ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện phép đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Thiết bị người dùng có thể thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của K_1 tương tác theo K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, để xác định một CQI, trong đó K_1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K .

Các tương tác được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là các loại khác nhau của tương tác. Do đó, phép đo giới hạn của K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác có thể có K cấu hình độc lập. Ví dụ, đối với UE1, khi $K=2$, như được thể hiện trên Fig.5, ví dụ, nguồn NZP CSI-RS k_0 và nguồn NZP CSI-RS k_1 được sử dụng để đo tương tác. Do đó, nguồn NZP CSI-RS k_0 tương ứng với phép đo của tương tác loại thứ nhất (hoặc tương tác tức thì). Phép đo giới hạn thời gian

ngắn cần được thực hiện đối với tương tác loại thứ nhất. Ví dụ, các tương tác trong cùng khối được đo. UE2 và UE1 đều thuộc về cell1. Do đó, nó được tạo cấu hình mà cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn của nguồn NZP CSI-RS k0 là t4 đến t5 (t4 đến t5), để đo tương tác từ chùm B2 của UE2 đến chùm B4 của UE1. Các tương tác, đến UE1, từ tín hiệu được gửi bởi cell2 đến UE3 và tín hiệu được gửi bởi cell3 đến UE4 là các tương tác khối nội. Các tương tác như vậy là các tương tác ngẫu nhiên. Thời gian trung bình dài là cần thiết để thu được tương tác ngẫu nhiên. Do đó, nguồn NZP CSI-RS k1 được sử dụng để đo tương ứng tương tác loại thứ hai, tức là, tương tác ngẫu nhiên. Tương tác loại thứ hai có thể sử dụng cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn có chiều dài cửa sổ tương đối lớn, hoặc phép đo giới hạn đối với nguồn NZP CSI-RS k1 bị vô hiệu hóa.

Các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Để thực hiện phép đo tương tác và phép đo tín hiệu bởi thiết bị người dùng, các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo,

trong đó các tín hiệu hoa tiêu của $N1$ cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Ngoài ra, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu trong N cổng để thu được N CQI.

Ngoài ra, một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của $N1$ cổng được sử dụng để đo tín hiệu, các tín hiệu hoa tiêu của $(N-N1)$ cổng được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và $N1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N .

Tình huống ứng dụng cụ thể được sử dụng để đưa ra mô tả chi tiết sau đây. Trong tình huống ứng dụng này, các tín hiệu hoa tiêu được sử dụng cho phép đo tín hiệu trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được tham khảo chung như các tín hiệu hoa tiêu thứ ba, và các tín hiệu hoa tiêu được sử dụng cho phép đo tương tác trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được tham khảo chung như các tín hiệu hoa tiêu thứ tư.

Như được thể hiện trên Fig.6, các tín hiệu hoa tiêu đo thứ tư mà được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở trong toàn bộ các khối hoặc được xác định trước có cùng vị trí nguồn tần số-thời gian.

Tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba có các vị trí nguồn tần số-thời gian được đặt so le trong ít nhất hai khối.

Ví dụ, các nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ tư của cell1, cell2, và cell3 được sắp hàng. Cell2 và cell3 được tắt ở vị trí nguồn tần số-thời gian mà ở đó cell1 gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba. Tức là, trạm cơ sở không gửi tín hiệu ở vị trí tương tự vị trí nguồn tần số-thời gian mà ở đó cell1 gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba.

Do trạm cơ sở không gửi tín hiệu ở vị trí tương tự như vị trí nguồn tần số-thời gian mà ở đó cell1 gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba, các tương tác từ cell2 và cell3 đến tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba được gửi bởi cell1 có thể được tránh, sao cho tín hiệu được đo bằng cách sử dụng tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba của cell1 là chính xác hơn.

Hơn nữa, cell1 và cell3 được tắt, tức là, không gửi tín hiệu, ở vị trí nguồn tần số-thời gian mà ở đó cell2 gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba. Do đó, sự tương tác tới tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba được gửi bởi cell2 có thể được tránh. Theo cách này, tín hiệu thu được bởi phép đo bằng cách sử dụng tín hiệu hoa tiêu đo có độ chính xác cao.

Toàn bộ các khối gửi các tín hiệu trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ tư. Do đó, các tương tác từ toàn bộ các khối đến khối hiện tại có thể thu được bởi phép đo trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ tư. Tức là, tín hiệu RB nhận được trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ tư bằng $S+I$, trong đó S là tín hiệu của khối hiện tại, và I là tương tác của khối khác. Đối với tương tác từ khối khác trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba. Tương tác của khối khác có thể không được nhận do tắt. Do đó, tín hiệu RA nhận được trong tín hiệu hoa tiêu đo thứ ba bằng S. Do đó, bằng cách sử dụng $RB - RA = I$, tương tác chính xác tương đối I có thể thu được.

Ví dụ của cách thiết bị người dùng thực hiện phép đo tín hiệu và thực hiện phép đo tương tác theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được mô tả trong phần đã nói ở trên, nhưng không tạo thành giới hạn. Cách sau có thể được sử dụng thêm để thực hiện phép đo tín hiệu và phép đo tương tác.

Như được thể hiện trên Fig.7, ví dụ trong đó các tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai của toàn bộ các cell có cùng vị trí nguồn tần số-thời gian và cùng số lượng các cổng được sử dụng.

Để thực hiện phép đo tương tác chính xác và phép đo tín hiệu bởi thiết bị người dùng, khi thiết bị người dùng tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất

của dữ liệu là X , trong đó X liên quan đến số lượng các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Khi tính toán CQI, thiết bị người dùng xác định rằng tỉ lệ của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng là Y , trong đó Y liên quan đến số lượng các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng với tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, bốn cổng được sử dụng cho toàn bộ tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai. Ví dụ, hai phần tử nguồn giống nhau RE được sử dụng cho cổng 0 và cổng 1, và phương pháp dồn kênh phân mã được sử dụng. Ví dụ, cổng 0 sử dụng mã OCC (1,1), và cổng 1 sử dụng mã OCC (1, -1). Tương tự, hai RE giống nhau được sử dụng cho cổng 2 và cổng 3, và phương pháp dồn kênh phân mã được sử dụng. Ví dụ, cổng 2 sử dụng mã OCC (1,1), và cổng 3 sử dụng mã OCC (1, -1).

Như được thể hiện trên Fig.7, khi khối hiện tại gửi dữ liệu hai lớp, các cổng được sử dụng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là cổng 0 và cổng 1. Khi khối lân cận gửi dữ liệu bốn lớp, cổng 0, cổng 1, cổng 2 và cổng 3 được sử dụng cho tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi bởi cell lân cận.

Để kích hoạt thiết bị người dùng để đo chính xác tương tác, trạm cơ sở đảm bảo rằng tỉ lệ của công suất của mỗi cổng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền là 2, tức là, 3 dB.

UE1 là người dùng của cell1. Tín hiệu R_1 nhận bởi UE1 trong cổng 0 và cổng 1 bằng $S + 2I_1 + \sigma^2$, trong đó S là tín hiệu được đo bởi UE1, tương tác đo được và nhiễu là $2I_1 + \sigma^2$, và σ^2 là nhiễu.

I_1 trong $2I_1$ là tương tác giả định với hai lớp đầu tiên, tức là, lớp 0 và lớp 1, của dữ liệu của người dùng tương tác. Do tỉ lệ của công suất của mỗi cổng của tín

hiệu hoa tiêu đo thứ hai với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền là 2, tương tác được đo là $2I_1$.

Tín hiệu R2 nhận được trong cổng 2 và cổng 3 bằng $2I_2 + \sigma^2$. I_2 trong $2I_2$ là tương tác giả định với hai lớp cuối, tức là lớp 2 và lớp 3, của người dùng tương tác.

Tương tác tổng đo được có thể thu được bằng cách sử dụng cách sau đây:

$$I = \frac{R_1 - S + R_2}{2} = \frac{2I_1 + 2I_2 + 2\sigma^2}{2} = I_1 + I_2 + \sigma^2$$
. Đây là lý do tại sao trạm cơ sở cần sự khác biệt công suất giữa tín hiệu hoa tiêu đo và dữ liệu, công suất của tín hiệu hoa tiêu đo bằng hai lần công suất của dữ liệu, do đó, tương tác chính xác và nhiễu $I_1 + I_2 + \sigma^2$ có thể thu được. Nếu giả định rằng công suất của tín hiệu hoa tiêu đo không bằng hai lần công suất của dữ liệu như đã nói ở trên, $I = I_1 + I_2 + 2\sigma^2$, và phép đo tương tác không chính xác.

Như có thể thấy, tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được truyền trong ít nhất hai nguồn phân chia tần số. Nếu tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được truyền bằng cách sử dụng N nguồn phân chia tần số, tỉ lệ công suất mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu đo

thứ hai với công suất của dữ liệu là N, và
$$I = \frac{NI_1 + NI_2 + N\sigma^2}{N} = I_1 + I_2 + \sigma^2$$
.

Đối với cách trên Fig.8, khi dữ liệu bốn lớp được gửi trong khối hiện tại, các cổng được sử dụng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là cổng 0 và cổng 1. Khi khối lân cận gửi dữ liệu bốn lớp, cổng 0, cổng 1, cổng 2 và cổng 3 được sử dụng cho tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi bởi khối lân cận. Trong trường hợp này, nó được đảm bảo rằng tỉ lệ của công suất của mỗi cổng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền là 2, tức là, 3 dB.

UE1 là người dùng của cell1. Tín hiệu R1 nhận bởi UE1 trong cổng 0 và cổng 1 bằng $S + 2I_1 + \sigma^2$, trong đó S là tín hiệu được đo bởi UE1, tương tác đo được và nhiễu là $2I_1 + \sigma^2$, và σ^2 là nhiễu.

I_1 trong $2I_1$ là tương tác giả định với hai lớp đầu tiên, tức là, lớp 0 và lớp 1, của dữ liệu của người dùng tương tác. Do tỉ lệ của công suất của mỗi cổng của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền là 2, tương tác được đo là $2I_1$. Tín hiệu R2 nhận trong cổng 2 và cổng 3 bằng $S+2I_2+\sigma^2$. I_2 trong $2I_2$ là tương tác giả định với hai lớp cuối, tức là lớp 2 và lớp 3, của dữ liệu của người dùng tương tác. Trong trường hợp này, tương tác tổng đo được có thể thu được bằng cách sử dụng cách sau đây:

$$I = \frac{R_1 - S + R_2 - S}{2} = \frac{2I_1 + 2I_2 + 2\sigma^2}{2} = I_1 + I_2 + \sigma^2.$$

Như có thể thấy, sự khác biệt công suất tồn tại giữa tín hiệu hoa tiêu và dữ liệu, tức là, công suất của tín hiệu hoa tiêu bằng hai lần công suất của dữ liệu, sao cho tương tác chính xác và nhiễu $I_1 + I_2 + \sigma^2$ có thể thu được. Nếu giả định rằng công suất của tín hiệu hoa tiêu đo không bằng hai lần công suất của dữ liệu như đã nói ở trên, $I = I_1 + I_2 + 2\sigma^2$, và phép đo tương tác không chính xác.

Tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được truyền trong ít nhất hai nguồn phân chia tần số. Nếu tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được truyền bằng cách sử dụng N nguồn phân chia tần số, tỉ lệ công suất mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai với công

suất của dữ liệu là N, và

$$I = \frac{NI_1 + NI_2 + N\sigma^2}{N} = I_1 + I_2 + \sigma^2.$$

Cấu trúc cụ thể của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế được mô tả chi tiết sau đây với sự tham khảo tới phương án được thể hiện trên Fig.9.

Thiết bị người dùng gồm:

thiết bị xác định 901, được tạo cấu hình để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo bao gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị phản hồi 902, được tạo cấu hình để thực hiện phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể xác định các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo các loại khác nhau của các quá trình đo, do đó, người dùng có thể phản hồi chính xác hơn thông tin kênh truyền đường xuống tới trạm cơ sở theo các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, do đó cải thiện hiệu suất truyền dữ liệu giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Cấu trúc cụ thể của thiết bị người dùng được mô tả chi tiết hơn dưới đây với sự tham khảo tới Fig.10.

Thiết bị người dùng gồm:

thiết bị xác định 1001, được tạo cấu hình để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo bao gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị phản hồi 1002, được tạo cấu hình để thực hiện phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

Thiết bị xác định 1001 gồm:

môđun xác định thứ nhất 10011, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ nhất; hoặc

môđun xác định thứ hai 10012, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất được xác định bởi môđun xác định thứ nhất 10011 là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và

tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được xác định bởi môđun xác định thứ hai 10012 là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất được xác định bởi môđun xác định thứ nhất 10011 gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai được xác định bởi môđun xác định thứ hai 10012 gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn bao gồm:

môđun xác định thứ ba 10013, được tạo cấu hình để thực hiện tổng hợp các lượng đo của $K1$ tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, để xác định một CQI, trong đó $K1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K , và;

môđun xác định thứ tư 10014, được tạo cấu hình để thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của $M1$ tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, để xác định một CQI, trong đó $M1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M .

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 xác định rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để: khi xác định để tính toán CQI, xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng tỉ lệ của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là X, trong đó X liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để: khi xác định để tính toán CQI, xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng tỉ lệ của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng là Y, trong đó Y liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của

dữ liệu là bằng với tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn bao gồm thiết bị gửi 1003.

Tùy chọn, thiết bị gửi 1003 được tạo cấu hình để phản hồi CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, và khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời điểm báo cáo là $X2$, trong đó $X1 < X2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị xác định 1001 còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, trong đó $X1$ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, trong đó $X1$ liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Đối với cách thiết bị người dùng được thể hiện trong phương án này thực hiện cụ thể phương pháp truyền dữ liệu, tham khảo các phương án được thể hiện

chi tiết trên các hình từ Fig.1 đến Fig.8. Quá trình thực hiện cụ thể không được mô tả lại trong phương án này.

Cấu trúc cụ thể của trạm cơ sở được mô tả chi tiết sau đây với sự tham khảo tới Fig.11.

Trạm cơ sở gồm:

thiết bị chỉ dẫn 1101, được tạo cấu hình để chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị nhận 1102, được tạo cấu hình để nhận phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo thủ tục đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể xác định các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo các loại khác nhau của các quá trình đo, do đó, người dùng có thể phản hồi chính xác hơn thông tin kênh truyền đường xuống tới trạm cơ sở theo các quá trình đo khác nhau và các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, do đó cải thiện hiệu suất truyền dữ liệu giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Cấu trúc của trạm cơ sở được mô tả chi tiết hơn sau đây với sự tham khảo tới Fig.12.

Trạm cơ sở gồm:

thiết bị chỉ dẫn 1201, được tạo cấu hình để chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của

tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi; và

thiết bị nhận 1202, được tạo cấu hình để nhận phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo thủ tục đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Thiết bị nhận 1202 gồm:

môđun nhận thứ nhất 12021, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ nhất; hoặc

môđun nhận thứ hai 12022, được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu chưa được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ; và tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, CSI thứ nhất được nhận bởi thiết bị nhận 1202 gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI.

CSI thứ hai được nhận bởi thiết bị nhận 1202 gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, thiết bị nhận 1202 còn được tạo cấu hình để nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của K1 tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó K1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K.

Tùy chọn, thiết bị nhận 1202 còn được tạo cấu hình để nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của M1 tín hiệu

trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, trong đó $M1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M .

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của $N1$ cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của $N1$ cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa

tiêu của (N-N1) cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, thiết bị nhận 1202 còn được tạo cấu hình để nhận, trong vị trí thứ hai của khung phụ mà ở đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt, sự phản hồi của CSI thứ hai được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để: xác định khoảng thời gian X1, trong đó X1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo; và xác định khoảng thời gian X2, trong đó X2 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất tới thời điểm báo cáo.

$X1 < X2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để: xác định khoảng thời gian X1, trong đó X1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó X1 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị chỉ dẫn 1201 còn được tạo cấu hình để: xác định khoảng thời gian X1, trong đó X1 là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI

thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó X1 liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Cụ thể, đối với cách trạm cơ sở thực hiện phương pháp truyền dữ liệu, tham khảo các phương án được thể hiện chi tiết trên các hình từ Fig.1 đến Fig.8. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Cấu trúc cụ thể của thiết bị người dùng được mô tả sau đây từ quan điểm của phần cứng với sự tham khảo tới Fig.13.

Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị người dùng gồm: bộ phát 1301, bộ thu 1302, bộ xử lý 1303, và bộ nhớ 1304. Có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 1303. Trong phương án này, một bộ xử lý 1303 được sử dụng như một ví dụ để mô tả.

Trong phương án này, bộ phát 1301, bộ thu 1302, bộ nhớ 1304, và bộ xử lý 1303 được kết nối bằng cách sử dụng bus. Tất nhiên, phương pháp kết nối khác cũng có thể được sử dụng. Phương pháp kết nối cụ thể không bị giới hạn trong phương án này.

Thiết bị người dùng trong phương án này của sáng chế có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần so với các thành phần được thể hiện trên Fig.13. Hai hoặc nhiều thành phần có thể được kết hợp, hoặc các cấu hình hoặc các thiết lập của các thành phần có thể khác nhau, và các thành phần có thể được sử dụng trong phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm mà gồm một hoặc nhiều xử lý tín hiệu và/hoặc các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

Bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo bao gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương

ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi.

Thiết bị truyền được tạo cấu hình để thực hiện phép đo và phản hồi theo thủ tục đo được xác định và/hoặc loại được xác định của CSI phản hồi.

Tùy chọn, thiết bị truyền được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ nhất.

Ngoài ra, bộ phát 1301 được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, xác định rằng loại CSI phản hồi là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu không được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ.

Bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng CSI thứ nhất gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI.

CSI thứ hai được xác định bởi thiết bị phản hồi 1002 gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa

tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng sự tổng hợp được thực hiện theo các số lượng phép đo của K1 tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, để xác định một CQI, trong đó K1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng sự tổng hợp được thực hiện theo M1 tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, để xác định một CQI, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng tính toán CQI, xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng tỉ lệ của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là X, trong đó X liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng tính toán CQI, xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng tỉ lệ của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng là Y , trong đó Y liên quan đến số lượng của các sóng mang phụ dồn kênh phân tần của N cổng hoặc được cố định.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng với tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 được tạo cấu hình để phản hồi CSI thứ hai trong vị trí thứ hai của khung phụ mà tại đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, và khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất đến thời điểm báo cáo là $X2$, trong đó $X1 < X2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI mà thu được bởi phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, trong đó $X1$ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 1303 còn được tạo cấu hình để xác định rằng khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai đến thời điểm báo cáo là $X1$, trong đó $X1$ liên quan đến số lượng của các nguồn

của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Cấu trúc cụ thể của trạm cơ sở được mô tả sau đây từ quan điểm của phần cứng với sự tham khảo tới Fig.14.

Như được thể hiện trên Fig.14, trạm cơ sở gồm bộ phát 1401, bộ thu 1402, bộ xử lý 1403, và bộ nhớ 1404. Có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 1403. Trong phương án này, một bộ xử lý 1403 được sử dụng như một ví dụ để mô tả.

Trong phương án này, bộ phát 1401, bộ thu 1402, bộ nhớ 1404, và bộ xử lý 1403 được kết nối bằng cách sử dụng bus. Tất nhiên, phương pháp kết nối khác cũng có thể được sử dụng. Phương pháp kết nối cụ thể không bị giới hạn trong phương án này.

Trạm cơ sở trong phương án này của sáng chế có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần so với các thành phần được thể hiện trên Fig.14, hai hoặc nhiều thành phần có thể được kết hợp, hoặc các cấu hình hoặc các thiết lập của các thành phần có thể khác nhau, và các thành phần có thể được sử dụng trong phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm mà gồm một hoặc nhiều xử lý tín hiệu và/hoặc các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

Bộ phát 1401 được tạo cấu hình để chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi.

Bộ thu 1402 được tạo cấu hình để nhận phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo thủ tục đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

Tùy chọn, bộ thu 1402 được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ nhất.

Ngoài ra, bộ thu 1402 được tạo cấu hình để: nếu tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu được xác định trong quá trình đo là tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, nhận CSI mà được gửi bởi thiết bị người dùng và loại của nó là CSI thứ hai, trong đó lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ nhất và lượng phản hồi được bao gồm trong CSI thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu chưa được tiền mã hóa hoặc tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất là tín hiệu hoa tiêu được gửi định kỳ.

Bộ xử lý 1403 xác định rằng tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai là tín hiệu hoa tiêu được tiền mã hóa, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được gửi định kỳ, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được kích thích bởi trạm cơ sở, và/hoặc tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được gửi trong băng tần phụ.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng CSI thứ nhất gồm chỉ số hạng RI, chỉ số ma trận tiền mã hóa PMI, và chỉ số chất lượng kênh truyền CQI, hoặc CSI thứ nhất gồm RI và PMI; và

CSI thứ hai gồm RI, PMI, và CQI, hoặc CSI thứ hai gồm CQI, hoặc CSI thứ hai gồm chỉ số BI mà chỉ thị chùm được lựa chọn, RI, và CQI.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1, K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu sử

dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn.

Tùy chọn, bộ thu 1402 nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của $K1$ tương tác của K tương tác mà được đo theo K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó $K1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng K .

Tùy chọn, bộ thu 1402 nhận CQI được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó CQI là một CQI được xác định bởi thiết bị người dùng bằng cách thực hiện tổng hợp theo các đại lượng đo của $M1$ tín hiệu trong phép đo của M tín hiệu mà được đo theo M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu, trong đó $M1$ là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M .

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng các cấu hình độc lập của các loại tín hiệu của phép đo giới hạn gồm phép đo giới hạn mà được tạo cấu hình độc lập bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động, trong đó sự báo hiệu động được thông báo bằng cách sử dụng sự báo hiệu cho phép UL hoặc sự báo hiệu cho phép DL.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng ít nhất một trong K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác được tạo cấu hình theo cách như vậy mà phép đo giới hạn để thực hiện đo tương tác bị vô hiệu hóa.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng các tín hiệu hoa tiêu của N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của toàn bộ N cổng được sử dụng để đo tương tác.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó tín hiệu hoa tiêu của một cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, tín hiệu hoa tiêu của N cổng gồm tín hiệu hoa tiêu mà là của một cổng và được sử dụng để đo tín hiệu và tín hiệu hoa tiêu của cổng mục tiêu, và thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phép đo theo tín hiệu hoa tiêu đo của N cổng để thu được N CQI.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng một tín hiệu hoa tiêu đo gồm N cổng được tạo cấu hình trong quá trình đo, trong đó các tín hiệu hoa tiêu của N1 cổng được sử dụng để đo tín hiệu, và các tín hiệu hoa tiêu của (N-N1) cổng mục tiêu được sử dụng để đo tương tác, N là số nguyên lớn hơn 1, và N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng tỉ lệ X của công suất đo tín hiệu của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của dữ liệu là bằng tỉ lệ Y của công suất đo tương tác của mỗi cổng tín hiệu hoa tiêu với công suất của tương tác của dữ liệu nhận được bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng vị trí nguồn tần số-thời gian của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai trong vị trí thứ nhất của khung phụ.

Tùy chọn, bộ thu 1402 nhận, trong vị trí thứ hai của khung phụ mà ở đó tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai được đặt, sự phản hồi của CSI thứ hai được gửi bởi thiết bị người dùng.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định rằng trạm cơ sở xác định khoảng thời gian $X1$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo

Trạm cơ sở xác định khoảng thời gian $X2$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ nhất mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ nhất tới thời điểm báo cáo.

$X1 < X2$, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định khoảng thời gian $X1$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó $X1$ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn hoặc được tạo cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 1403 xác định khoảng thời gian $X1$, trong đó $X1$ là khoảng thời gian từ khi nguồn tham chiếu của CSI thứ hai mà thu được bởi phép đo bởi thiết bị người dùng theo tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai tới thời điểm báo cáo, trong đó $X1$ liên quan đến số lượng của các nguồn của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai mà được bao gồm trong quá trình đo và/hoặc số lượng của các cổng được bao gồm trong mỗi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai, và nguồn tham chiếu là khung phụ được sử dụng để gửi tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai.

Vấn quá trình khác của phương pháp truyền dữ liệu được đưa ra trong phương án này được mô tả chi tiết sau đây với sự tham khảo tới Fig.15.

Bước 1501: trạm cơ sở chỉ dẫn, cho thiết bị người dùng, $N1$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và $N2$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm các nguồn tần số-thời gian, và bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng

bởi thiết bị người dùng để thực hiện phép đo và phản hồi của thông tin trạng thái kênh CSI theo bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, trong phương án này, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo kênh, và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo tương tác. Thông tin trạng thái kênh CSI được xác định theo phép đo kênh và phép đo tương tác.

N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, N_1 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N , và N_2 là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N .

Trong phương án này, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo kênh, và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu có nguồn chồng lấn.

Tùy chọn, trong phương án này, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là tập con riêng của N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu chồng lấn hoàn toàn.

Cụ thể, N_1 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin kênh, và N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thực hiện phép đo thông tin tương tác.

Phép đo kênh là phép đo mà thiết bị người dùng thực hiện ước lượng kênh trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không để thu được thông tin về tín hiệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này, N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu mà được sử dụng để đo tương tác và trong bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm N_{21} nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất khác không và/hoặc N_{22} nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để có công suất không.

N_{21} nhỏ hơn hoặc bằng N , và N_{22} nhỏ hơn hoặc bằng N .

Thiết bị người dùng có thể thực hiện phép đo theo N21 nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu và bằng cách sử dụng phương pháp đo tương tác thứ nhất, để thu được tương tác thứ nhất. Thiết bị người dùng có thể còn thực hiện phép đo tương tác bằng cách sử dụng N22 nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không được bao gồm trong N2 nguồn tín hiệu tham chiếu và bằng cách sử dụng phương pháp đo tương tác thứ hai, để thu được tương tác thứ hai, và kết hợp tương tác thứ nhất và tương tác thứ hai để thu được tương tác tổng.

Phương pháp đo tương tác thứ nhất là để đo tương tác trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không. Nó được giả định rằng tổng tín hiệu nhận được trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là tổng của tín hiệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng và tương tác. Thiết bị người dùng thực hiện ước lượng kênh trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không để thu được tín hiệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, và thu được tương tác theo cách tách, từ tín hiệu tổng, tín hiệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng. Tương tác là tương tác thứ nhất.

Phương pháp đo tương tác thứ hai là để đo tương tác trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không. Nó được giả định rằng tổng tín hiệu nhận được trong nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là tương tác nhận được bởi thiết bị người dùng. Tương tác là tương tác thứ hai.

Tương tác thứ nhất và tương tác thứ hai được kết hợp để thu được tương tác tổng.

Thông tin trạng thái kênh CSI được xác định theo phép đo kênh nói trên và phép đo của tương tác tổng. Thông tin trạng thái kênh CSI gồm ít nhất một trong RI, PMI, CQI, ma trận hiệp phương sai tương tác, ma trận hiệp phương sai kênh, hoặc vectơ đặc trưng kênh. Cách trạm cơ sở được thể hiện trong phương án này chỉ dẫn cụ thể, cho thiết bị người dùng, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được mô tả sau đây.

Nên chú ý rằng mô tả của quá trình chỉ dẫn cụ thể trong phương án này là một ví dụ tùy chọn, và không tạo thành giới hạn, chỉ cần thiết bị người dùng có thể xác định N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trong một phương pháp:

Khi thiết bị người dùng xác định các vị trí của nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và các vị trí của nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không và vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cách thiết bị người dùng xác định vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không được mô tả dưới đây.

Trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, thông tin cấu hình của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, phương pháp để gửi thông tin cấu hình có thể là phương pháp mà trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tăng cao hơn hoặc sự báo hiệu động.

Cụ thể hơn, thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin công suất của các nguồn tín hiệu tham chiếu gồm mối liên hệ tương đối giữa công suất phát hoặc dữ liệu của tín hiệu tham chiếu và công suất nguồn tín hiệu tham chiếu.

Nên chú ý rằng thông tin cụ thể được bao gồm trong thông tin cấu hình trong phương án này là một ví dụ tùy chọn, và không tạo thành giới hạn.

Thiết bị người dùng nhận thông tin cấu hình mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị người dùng có thể xác định, theo thông tin cấu hình, các vị trí của nguồn tần số thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, trạm cơ sở có thể chỉ định ít nhất một cổng cho thiết bị người dùng. Cách trong đó thiết bị người dùng xác định cụ thể các cổng mà được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu công suất khác không được mô tả sau đây.

Thiết bị người dùng nhận thông tin cấu hình được gửi bởi trạm cơ sở. Thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn rằng M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để thực hiện phép đo kênh, tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1.

Cụ thể, X1 là số lượng lớn nhất của các cổng mà được dồn kênh ở các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Như có thể thấy, thiết bị người dùng được thể hiện trong phương án này có thể được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin cấu hình, mà M1 cổng của X1 cổng là các cổng được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất, sao cho thiết bị người dùng nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng, và thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà thu được bằng cách sử dụng M1 cổng của X1 cổng.

Cụ thể hơn, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ nhất và thông tin chỉ dẫn thứ hai, thông tin chỉ dẫn thứ nhất là thông tin mà thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn, thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ dẫn X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thông tin chỉ dẫn thứ hai

là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu động, và thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ dẫn M1 cổng của X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể hơn, sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh phân mã.

Ngoài ra, sự dồn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh tần số-thời gian và dồn kênh phân mã. Tham khảo tới Fig.17, 1701 đại diện cho một cặp PRB, và mỗi ô vuông đại diện cho một RE. Ví dụ, N1 nguồn tín hiệu tham chiếu tương ứng với 1702. X1 cổng tương ứng là cổng 0, cổng 1, cổng 2, và cổng 3. Cổng 0 chiếm hai RE, và cổng 1 chiếm hai RE. Sự dồn kênh phân mã, ví dụ, (1, 1) và (1, -1), được thực hiện giữa cổng 0 và cổng 1. Cổng 2 chiếm hai RE, và cổng 3 chiếm hai RE. Sự dồn kênh phân mã, ví dụ, (1, 1) và (1, -1), cũng được thực hiện giữa cổng 2 và cổng 3. Sự dồn kênh phân mã được thực hiện giữa cổng 0/1 và cổng 2/3.

Cách thiết bị người dùng xác định vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không được mô tả sau đây.

Trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ dẫn N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, cách cụ thể trong đó trạm cơ sở gửi, tới thiết bị người dùng, thông tin cấu hình có thể là cách trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn hoặc trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình bằng cách sử dụng sự báo hiệu động.

Cụ thể hơn, thông tin cấu hình gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thông tin cấu hình còn bao gồm ít nhất một trong những điều sau đây:

thông tin công suất của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin công suất của các nguồn tín hiệu tham chiếu gồm mối quan hệ tương đối giữa công suất phát hoặc dữ liệu của tín hiệu tham chiếu và công suất nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị người dùng nhận thông tin cấu hình được gửi bởi trạm cơ sở, do đó thiết bị người dùng thu thập, theo thông tin cấu hình, thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Nên chú ý rằng Fig.16 chỉ thể hiện một ví dụ tùy chọn, và không tạo thành giới hạn.

Như được thể hiện trên Fig.16, ví dụ trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng của cell1 được sử dụng. Thiết bị người dùng có thể xác định các vị trí 1601 của nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Đối với cách xác định cụ thể, tham khảo mô tả ở trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Các vị trí 1601 của nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của các nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị người dùng có thể còn xác định các vị trí 1600 của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng có thể xác định rằng vị trí của nguồn tần số-thời gian trong các vị trí 1600 của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu khác với các vị trí 1601 của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là vị trí 1602 của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không.

Trong phương án này, X1 cũng có thể được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, X1 cổng có thể được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Trong phương án này, số lượng cụ thể của X1 cổng không bị giới hạn. Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Bộ mã gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm bốn phần tử nguồn RE. Hai cổng, ví dụ, cổng 0 và cổng 1, có thể được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Cổng 0 và cổng 1 sử dụng hai phần tử nguồn giống nhau RE, và phương pháp dồn kênh phân mã được sử dụng. Ví dụ, cổng 0 sử dụng mã OCC (1,1), và cổng 1 sử dụng mã OCC (1,-1).

Cụ thể, trong phương án này, sự trộn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh phân mã, hoặc sự trộn kênh của X1 cổng đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là dồn kênh tần số-thời gian và dồn kênh phân mã.

Nên chú ý rằng trong phương án này, quá trình cụ thể mà trong đó trạm cơ sở chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu là một ví dụ tùy chọn, và không tạo thành giới hạn, chỉ cần trạm cơ sở có thể thông báo cho thiết bị người dùng các vị trí mà được chỉ dẫn bởi thiết bị người dùng và các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Ví dụ trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng của cell1 được sử dụng. Trạm cơ sở có thể chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các nguồn tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng 2 và cổng 3, do đó thiết bị người dùng có thể giả định rằng các nguồn tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng 2 và cổng 3 là các tín hiệu tham chiếu công suất không để thực hiện phép đo tương tác.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.17 được sử dụng. Ví dụ trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng của cell1 được sử dụng. Trạm cơ sở có thể chỉ định từ cổng 4 tới cổng 7 cho thiết bị người dùng, do đó thiết bị người dùng có

thể nhận, bằng cách sử dụng các cổng từ cổng 4 đến cổng 7, tín hiệu tham chiếu công suất không được gửi bởi trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể chỉ định từ cổng 0 tới cổng 3 cho thiết bị người dùng, do đó thiết bị người dùng có thể nhận, bằng cách sử dụng các cổng từ cổng 0 đến cổng 3, tín hiệu tham chiếu công suất khác không được gửi bởi trạm cơ sở.

Trong phương pháp khác:

Trạm cơ sở chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trạm cơ sở chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Sau khi thiết bị người dùng xác định các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thiết bị người dùng có thể xác định vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không và vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Ví dụ trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng của cell1 được sử dụng. Thiết bị người dùng có thể xác định các vị trí 1600 của các nguồn tần số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị người dùng có thể còn xác định các vị trí 1600 của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, tức là, thiết bị người dùng xác định vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không là vị trí của nguồn tần số-thời gian trong các vị trí 1600 của các nguồn tần

số-thời gian của bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu khác với các vị trí 1601 của các nguồn tần số-thời gian của $N1$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, tức là, vị trí của nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không.

Trong phương án này, đối với các chi tiết mà trạm cơ sở chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của $N1$ nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, tham khảo các phương án ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Trạm cơ sở chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu được mô tả chi tiết dưới đây.

Tùy chọn, thiết bị người dùng xác định thông tin cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu theo thông tin chỉ dẫn được lưu trữ trước, trong đó thông tin chỉ dẫn được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và thiết bị người dùng, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn thông tin cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trạm cơ sở và thiết bị người dùng có thể thỏa thuận trước các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Sau khi thỏa thuận trước, thiết bị người dùng có thể lưu trữ thông tin chỉ dẫn, và thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ dẫn các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Khi thiết bị người dùng cần xác định các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, thiết bị người dùng có thể trực tiếp lấy thông tin chỉ dẫn được lưu trữ. Thiết bị người dùng có thể xác định, theo thông tin chỉ dẫn, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng nhận sự báo hiệu tăng cao hơn mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Tùy chọn, thiết bị người dùng nhận sự báo hiệu động mà được gửi bởi trạm cơ sở và được sử dụng để chỉ dẫn cấu hình và thông tin của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, thông tin cấu hình gồm thông tin chỉ dẫn thứ ba và thông tin chỉ dẫn thứ tư.

Thông tin chỉ dẫn thứ ba là thông tin thu được bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng sự báo hiệu tầng cao hơn.

Thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thông tin chỉ dẫn thứ ba gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

thông tin công suất của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin nguồn mã hóa của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thông tin chỉ dẫn thứ tư được sử dụng để chỉ dẫn công mục tiêu trong phạm vi các nguồn tần số-thời gian mà là của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu và được chỉ dẫn bởi thông tin hướng dẫn thứ ba. Công mục tiêu là M1 công của X1 công được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thông tin chỉ dẫn thứ ba là sự báo hiệu tầng cao hơn, và thông tin chỉ dẫn thứ tư là sự báo hiệu động.

Trong quá trình trong đó trạm cơ sở chỉ dẫn công mục tiêu cho thiết bị người dùng, trạm cơ sở chỉ rõ công mục tiêu trong phạm vi của thông tin vị trí mà được chỉ dẫn bởi thông tin chỉ dẫn thứ ba và của nguồn tần số-thời gian của bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu, do đó tổng chi phí cho việc chỉ thị công mục tiêu giảm xuống và hiệu suất truyền dữ liệu được cải thiện.

Trong phương án này, thiết bị người dùng xác định, theo thông tin vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và thông tin vị trí của các nguồn tần số thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-

thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, X1 cổng được dồn kênh đối với N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, và M1 cổng của X1 cổng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu công suất khác không được sử dụng để thực hiện đo kênh truyền, trong đó M1 nhỏ hơn hoặc bằng X1.

Thiết bị người dùng xác định, theo các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và M1 cổng của X1 cổng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Như có thể thấy, bằng các phương tiện của phương pháp được thể hiện trong phương án này, trạm cơ sở không cần chỉ dẫn, tới thiết bị người dùng, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Thiết bị người dùng chỉ cần xác định, theo các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu và các vị trí của theo các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N1 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Các vị trí của các nguồn tần số-thời gian của N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu gồm các vị trí của các nguồn tần số-thời gian tương ứng với X1 cổng tín hiệu tham chiếu công suất khác không và các nguồn trong bộ gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu khác với các nguồn tần số-thời gian tương ứng với X1 cổng tín hiệu tham chiếu công suất khác không, và các nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ N nguồn tín hiệu tham chiếu khác với các nguồn tần số-thời gian tương ứng với X1 cổng tín hiệu tham chiếu công suất khác không là các nguồn tín hiệu công suất không.

Bước 1502: thiết bị người dùng nhận tín hiệu bằng cách sử dụng N2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này, đối với tín hiệu được nhận bởi thiết bị người dùng bằng cách sử dụng N_2 nguồn tín hiệu tham chiếu trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các chi tiết tham khảo mô tả ở trên của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai. Các chi tiết của tín hiệu hoa tiêu đo thứ hai không được mô tả lại trong phương án này.

Cụ thể, bằng các phương tiện của bước 1501, thiết bị người dùng xác định vị trí của nguồn tần số thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không và vị trí của nguồn tần số thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị người dùng có thể nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu công suất khác không.

Cụ thể, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất là nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với $M1$ cổng của $X1$ cổng của thiết bị người dùng.

Thiết bị người dùng có thể nhận tín hiệu tham chiếu thứ hai bằng cách sử dụng nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không trong bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tín hiệu tham chiếu công suất không được giả định bởi thiết bị người dùng.

Nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là nguồn tần số-thời gian tương ứng trong các nguồn tần số-thời gian tương ứng với bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu của thiết bị người dùng khác với các nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không tương ứng với $M1$ cổng.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 vẫn được sử dụng. Khi trạm cơ sở xác định bộ mà gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, các nguồn tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình cho các khối hoặc thiết bị người dùng được xử lý tập thể.

Cụ thể, nếu trong thiết lập mà được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở để phục vụ người dùng của khối và gồm N nguồn tín hiệu tham chiếu, nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là 1601, và nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là 1602, khi trạm cơ sở thực hiện cấu hình nguồn cho khối khác, như được thể hiện trên Fig.16, trong quá trình trong đó trạm cơ sở cấu hình nguồn cho khối cell2, do cell1 và cell2 có mối liên hệ tương tác mạnh, nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là 1601 được tạo cấu hình để phục vụ người dùng của cell1 và nguồn tín hiệu tham chiếu công suất khác không là 1603 được tạo cấu hình để phục vụ người dùng của cell2 được đặt so le với nhau.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.16, trong quá trình tạo cấu hình nguồn tín hiệu tham chiếu để phục vụ người dùng của cell2, do cell1 và cell3 có mối liên hệ của tương tác yếu, do khoảng cách tương đối dài của việc gửi tín hiệu, cell3 không bị tránh, tức là, cell 3 không phải bị tránh. Giả định rằng cell1, cell2, và cell3 được thể hiện trên hình vẽ trong cùng khối nguồn tần số-thời gian, và N nguồn tín hiệu tham chiếu chiếm cùng vị trí nguồn tần số-thời gian. Tức là không bị giới hạn với các khối khác nhau, và nguồn tín hiệu tham chiếu có thể được tạo cấu hình linh động cho những người dùng khác nhau trong cùng khối, ví dụ, UE1, UE2 và UE3 trong cùng khối.

Trạm cơ sở có thể sắp hàng nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được sử dụng để cho kênh và của ô tương tác yếu cell3 với nguồn tần số-thời gian của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được sử dụng để cho kênh và của cell1, để thực hiện sự điều chỉnh linh động hiệu quả của tổng chi phí và độ chính xác đo kênh.

Bằng cách sử dụng cách tạo cấu hình nguồn của trạm cơ sở được thể hiện trong phương án này, thiết bị người dùng có thể ước lượng chính xác kênh, sao cho thiết bị người dùng cập lại CSI chính xác tới trạm cơ sở.

Tùy chọn, thiết bị người dùng được thể hiện trong phương án này có thể thực hiện chuyển đổi động giữa nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất dành riêng cho nguồn tín hiệu công suất khác không, số lượng của các nguồn tín hiệu công suất khác không là N_{21} , và N_{21} bằng N .

Nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai dành riêng cho nguồn tín hiệu công suất không, số lượng của các nguồn tín hiệu công suất khác không là N_{22} , và N_{22} bằng N .

Nguồn tín hiệu tham chiếu thứ ba gồm nguồn tín hiệu công suất khác không và nguồn tín hiệu công suất không, số lượng của các nguồn tín hiệu công suất khác không là N_{21} , N_{21} nhỏ hơn N , số lượng của các nguồn tín hiệu công suất không là N_{22} , và N_{22} nhỏ hơn N .

Hiệu ứng có lợi của việc thực hiện chuyển đổi động bởi thiết bị người dùng được thể hiện trong phương án này như sau:

Do thiết bị người dùng có thể thực hiện chuyển đổi động giữa nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ ba, hệ thống có thể thực hiện điều chỉnh linh động độ chính xác của phép đo tương tác và tổng chi phí của phép đo tín hiệu tham chiếu.

Nếu thiết bị người dùng sử dụng nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất để thực hiện phép đo tương tác, mặc dù tổng chi phí giảm, tương tác là tương đối mạnh. Do đó, độ chính xác của phép đo giảm.

Nếu thiết bị người dùng sử dụng nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai để thực hiện phép đo tương tác, mặc dù tổng chi phí tăng, tương tác là tương đối yếu. Do đó, kết quả của phép đo chính xác hơn.

Trong ứng dụng cụ thể, thiết bị người dùng có thể thực hiện, theo yêu cầu, chuyển đổi động tới nguồn tín hiệu tham chiếu thứ ba giữa nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai, để đảm bảo giảm tương đối tổng chi phí và tương tác yếu tương đối, và đảm bảo kết quả đo chính xác.

Bước 1503: thiết bị người dùng thực hiện phép đo kênh trên tín hiệu nhận được trong nguồn công suất khác không, để thu được thông tin kênh.

Tín hiệu R_1 nhận được bởi thiết bị người dùng trong nguồn công suất khác không bằng $S + 2I_1 + \sigma^2$.

S là tín hiệu thu được bởi sự ước lượng tín hiệu và phép đo bởi UE1 của khối cell1, tức là, S là tín hiệu mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, tương tác đo được là $2I_1 + \sigma^2$, và σ^2 là nhiễu.

Cụ thể, $S = H_1 * X_1$, trong đó H_1 biểu diễn kênh từ trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, X_1 biểu diễn tín hiệu tham chiếu từ trạm cơ sở tới thiết bị người dùng và H_1 thu được bởi sự ước lượng kênh.

Trong phương án này, để thuận lợi sự tính toán của tỉ lệ tín hiệu-nhiều bởi thiết bị người dùng, và còn để kích hoạt thiết bị người dùng CSI phản hồi tới trạm cơ sở, tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu của tín hiệu tham chiếu công suất khác không được gửi bởi trạm cơ sở của mỗi lớp của dữ liệu được truyền bởi trạm cơ sở là M , và M có thể được xác định bằng cách sử dụng N và N_1 .

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Do khối cell1 gửi dữ liệu hai lớp tới UE, tức là, $M=2$, tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu công suất khác không với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền bởi trạm cơ sở là 2, tức là 3dB.

Trong phương án này, ví dụ trong đó UE nhận nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng công 1 được sử dụng. Trong phương án này, I_1 trong $2I_1$ là tương tác được giả định từ người dùng tương tác của cell3, và nó được giả định rằng tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu công suất khác không của người dùng tương tác với công suất của mỗi lớp của dữ liệu của người dùng tương tác là 2. Do đó, tương tác đo được là $2I_1$.

Hơn nữa, tham khảo ví dụ được thể hiện trên Fig.16. Tương tác I_1 tới thiết bị người dùng UE1 là tương tác yếu của UE3 trong cell3.

Bước 1504: thiết bị người dùng thực hiện phép đo theo tín hiệu nhận được trong nguồn công suất không, để thu được thông tin tương tác.

Cụ thể, ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Cell1 được sử dụng như một ví dụ. Ví dụ trong đó thiết bị người dùng là người dùng của cell1 được sử dụng, và ví dụ trong đó khối cell1 gửi dữ liệu hai lớp được sử dụng.

Nên chú ý rằng, trong phương án này, số lượng của các lớp của dữ liệu được gửi bởi khối không bị giới hạn.

Nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai R2 nhận được bởi thiết bị người dùng bằng $2I_2 + \sigma^2$.

Tương tác và nhiễu mà được đo bởi thiết bị người dùng theo nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai bằng $2I_2 + \sigma^2$, và σ^2 là nhiễu. Nó được giả định rằng tương tác từ thiết bị người dùng của cell2, và được giả định rằng tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu công suất khác không của người dùng tương tác với công suất của mỗi lớp của dữ liệu của người dùng tương tác là 2. Do đó, tương tác đo được là $2I_2$.

Trong phương án này, để thuận lợi sự tính toán của tỉ lệ tín hiệu-nhiễu bởi thiết bị người dùng, và còn để kích hoạt thiết bị người dùng CSI phản hồi tới trạm cơ sở, tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu của tín hiệu tham chiếu công suất khác không được gửi bởi trạm cơ sở của mỗi lớp của dữ liệu được truyền bởi trạm cơ sở là N, và N là số lượng các lớp của dữ liệu được truyền bởi trạm cơ sở.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.16 được sử dụng. Do khối cell1 gửi dữ liệu hai lớp tới UE, tức là, $N=2$, tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu công suất khác không với công suất của mỗi lớp của dữ liệu được truyền bởi trạm cơ sở là 2, tức là 3dB.

Trong phương án này, ví dụ trong đó UE1 nhận nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất bằng cách sử dụng cổng 2 và cổng 3 được sử dụng. Trong phương án này, I_2 trong $2I_2$ là tương tác được giả định từ người dùng tương tác của cell3, và nó được giả định rằng tỉ lệ của công suất tín hiệu tham chiếu công suất khác không của người dùng tương tác với công suất của mỗi lớp của dữ liệu của người dùng tương tác là 2. Do đó, tương tác đo được là $2I_2$.

Bước 1505: thiết bị người dùng xác định thông tin trạng thái kênh CSI theo thông tin kênh và thông tin tương tác.

Tùy chọn, thông tin trạng thái kênh CSI được thể hiện trong phương án này là tỉ lệ tín hiệu-nhiều.

Quá trình tính toán cụ thể tỉ lệ tín hiệu-nhiều bởi thiết bị người dùng có thể như sau:

Trong phương án này, $SINR=S/(I+\sigma^2)$, I là tương tác tổng, và $I = I_1 + I_2$.

Trong bước S1503: thiết bị người dùng có thể tính toán I_1 theo $R1=S+2I_1+\sigma^2$.

Trong bước S1504: thiết bị người dùng có thể tính toán I_2 theo $R2=2I_2+\sigma^2$.

Thiết bị người dùng có thể thay thế I_1 và I_2 trong $I=I_1+I_2$, để thu được
$$I=\frac{R_1-S+R_2}{2}=\frac{2I_1+2I_2+2\sigma^2}{2}=I_1+I_2+\sigma^2$$
, để tiếp tục thay thế I thu được vào $SINR=S/(I+\sigma^2)$.

Như có thể thấy, để thuận lợi tính toán tỉ lệ tín hiệu-nhiều bởi thiết bị người dùng, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng có sự khác biệt công suất từ dữ liệu được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng, trong đó sự khác biệt công suất là công suất của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai là hai lần công suất dữ liệu. Bằng cách sử dụng cách xử lý như vậy trong phương án này, tương tác chính xác và nhiễu $I_1+I_2+\sigma^2$ có thể thu được. Nếu không, giả sử rằng ở trên, công suất của nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai không bằng hai lần công suất của dữ liệu, $I=I_1+I_2+2\sigma^2$, và phép đo tương tác không chính xác.

Như có thể thấy, nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai được truyền bằng cách sử dụng ít nhất hai nguồn phân chia tần số. Nếu nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai được truyền bằng cách sử dụng N nguồn phân chia tần số, tỉ lệ của công suất

của mỗi cổng tín hiệu tham chiếu với công suất của dữ liệu là N , trong đó

$$I = \frac{NI_1 + NI_2 + N\sigma^2}{N} = I_1 + I_1 + \sigma^2$$

. M có thể được xác định bằng cách sử dụng số lượng của các nguồn phân chia tần số bị chiếm bởi N nguồn.

Bước 1506: thiết bị người dùng số hóa tỉ lệ tín hiệu-nhiều và cấp trở lại tỉ lệ tín hiệu-nhiều được số hóa tới trạm cơ sở.

Nên chú ý rằng, trong phương án này, ví dụ trong đó thông tin trạng thái kênh CSI là tỉ lệ tín hiệu-nhiều được sử dụng cho mô tả. Trong ứng dụng cụ thể, thông tin trạng thái kênh CSI cũng có thể là nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất được phát hiện và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai được phát hiện. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng có thể cấp lại trực tiếp nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai tới trạm cơ sở. Trạm cơ sở đo tỉ lệ tín hiệu-nhiều theo nguồn tín hiệu tham chiếu thứ nhất và nguồn tín hiệu tham chiếu thứ hai nhận được. Đối với quá trình cụ thể trong đó trạm cơ sở đo tỉ lệ tín hiệu-nhiều, tham khảo quá trình đo của tỉ lệ tín hiệu-nhiều bởi thiết bị người dùng trong các chi tiết nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án này.

Bước 1507: trạm cơ sở nhận tỉ lệ tín hiệu-nhiều được cấp lại bởi thiết bị người dùng.

Các cấu trúc cụ thể của trạm cơ sở và thiết bị người dùng được đưa ra trong phương án này cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thể hiện trên Fig.15. Các mô đun chức năng cụ thể của trạm cơ sở và thiết bị người dùng không bị giới hạn trong phương án này, chỉ cần các mô đun chức năng có thể thực hiện phương pháp được thể hiện trong phương án này.

Có thể được hiểu rõ bởi một người có trình độ trong lĩnh vực, với mục đích mô tả ngắn gọn và tiện lợi, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống nói trên, các bộ phận, và thiết bị, có thể được tạo ra tham khảo quá trình tương ứng trong các phương án phương pháp đã nói ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một số phương án được đưa ra trong ứng dụng này, nên được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, nhiều thiết bị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ được thể hiện hoặc được thảo luận hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các bộ phận hoặc các thiết bị có thể được thực hiện trong hình thức điện, cơ khí hoặc các hình thức khác.

Các thiết bị được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các thiết bị có thể hoặc không thể là các thiết bị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều thiết bị mạng. Một số hoặc toàn bộ các thiết bị có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các đối tượng của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các thiết bị chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong một thiết bị xử lý, hoặc mỗi thiết bị có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều thiết bị được tích hợp trong một thiết bị. Thiết bị được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị chức năng phần mềm.

Khi thiết bị tích hợp được thực hiện dưới dạng thiết bị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thiết bị tích hợp có thể được lưu trữ trong máy tính – phương tiện lưu trữ có thể đọc. Dựa vào hiểu biết cơ bản như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc các phần tạo thành tình trạng kỹ thuật, hoặc toàn bộ hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và gồm một vài hướng dẫn để hướng dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính người dùng, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án

của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nói trên gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ đĩa flash USB, ổ đĩa cứng có thể tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc ROM (Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập tạm thời RAM (Random Access Memory), ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang.

Các phương án nói trên chỉ có ý mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết với sự tham khảo tới các phương án nói trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng họ vẫn có thể tạo ra các sửa đổi các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nói trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương một số tính năng kỹ thuật của phương án này, mà không ra khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

xác định, bởi thiết bị người dùng, quá trình đo và loại của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI (channel state information - CSI) phản hồi, trong đó các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K các tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, phép đo giới hạn được tạo cấu hình để giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo, trong đó các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt độc lập và vô hiệu hóa phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian của các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại sự báo hiệu của phép đo giới hạn; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phép đo và phản hồi theo quá trình đo được xác định và/hoặc kiểu CSI phản hồi được xác định.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

3. Phương pháp truyền dữ liệu, gồm:

chỉ dẫn, bởi trạm cơ sở, loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại các của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, trong đó các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các quá trình đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi gồm:

một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, và phép đo giới hạn được tạo cấu hình để giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo, và các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn; và

nhận, bởi trạm cơ sở, phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo quá trình đo được xác định và/hoặc CSI phản hồi.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

5. Thiết bị người dùng, gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thủ tục đo và loại thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi theo loại của quá trình đo, trong đó loại của quá trình đo bao gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của các quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, phép đo giới hạn được tạo cấu hình để giới hạn khoảng trung bình động của các nguồn mà được cho phép để được đo, và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để thực hiện phép và phản hồi theo quy trình đo được xác định và/hoặc kiểu CSI phản hồi được xác định.

6. Thiết bị người dùng theo điểm 5, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

7. Trạm cơ sở gồm:

bộ truyền, được tạo cấu hình để chỉ dẫn loại của quá trình đo cho thiết bị người dùng, trong đó loại của quá trình đo được sử dụng để kích hoạt thiết bị

người dùng để xác định, theo loại của quá trình đo, thủ tục đo và loại của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, loại của quá trình đo gồm sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và sự xác định của tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, và các loại khác nhau của quá trình đo tương ứng với các thủ tục đo khác nhau và/hoặc các loại khác nhau của thông tin trạng thái kênh CSI phản hồi, bộ truyền còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng một quá trình đo gồm M tín hiệu hoa tiêu đo tín hiệu và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, K là số nguyên lớn hơn 1, và K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác sử dụng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn, phép đo giới hạn được tạo cấu hình để giới hạn dải trung bình động của các nguồn mà được cho phép để đo, bộ truyền trong đó thiết bị chỉ dẫn còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng các cấu hình độc lập của phép đo giới hạn gồm ít nhất một trong những thứ sau đây:

kích hoạt sự độc lập và vô hiệu hóa các phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian bắt đầu của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các thời gian kết thúc của các cửa sổ thời gian của phép đo giới hạn, các cấu hình độc lập của các khoảng thời gian các cửa sổ trung bình của phép đo giới hạn, hoặc các cấu hình độc lập của các loại báo hiệu của phép đo giới hạn; và

bộ thu, được tạo cấu hình để thu phản hồi được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó phản hồi được tạo ra bởi thiết bị người dùng theo quy trình đo và/hoặc CSI phản hồi được xác định.

8. Trạm cơ sở theo điểm 7, trong đó bộ truyền còn được tạo cấu hình để chỉ dẫn rằng K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất khác không hoặc là toàn bộ các tín hiệu hoa tiêu công suất không, hoặc K tín hiệu hoa tiêu đo tương tác gồm tín hiệu hoa tiêu công suất khác không và tín hiệu hoa tiêu công suất không.

1/12

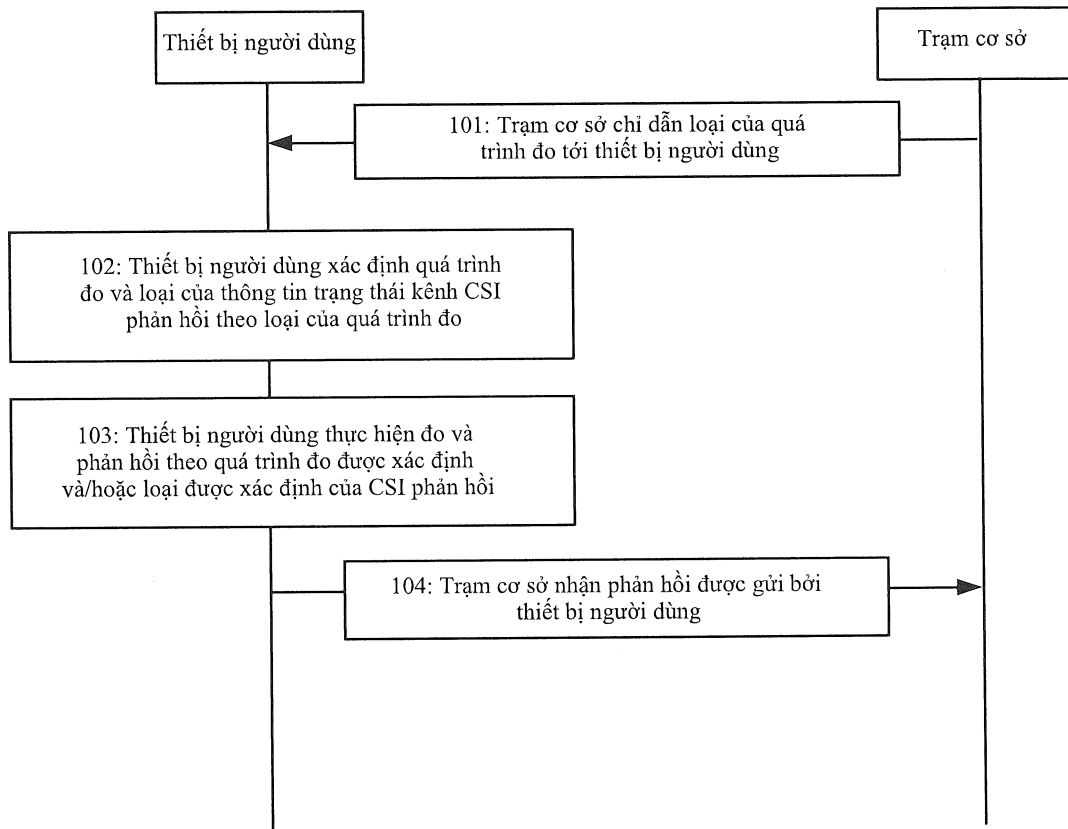


FIG. 1

2/12

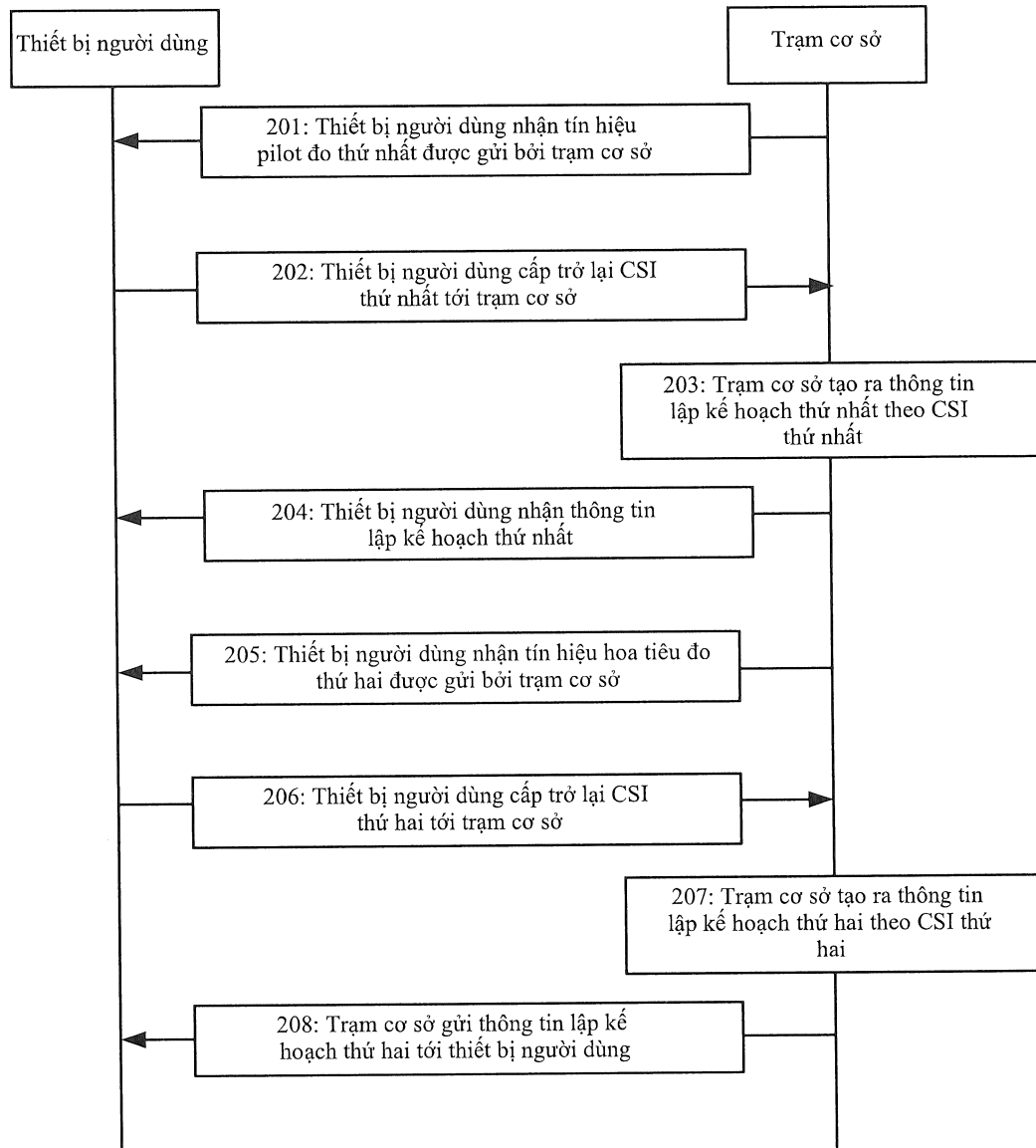


FIG. 2

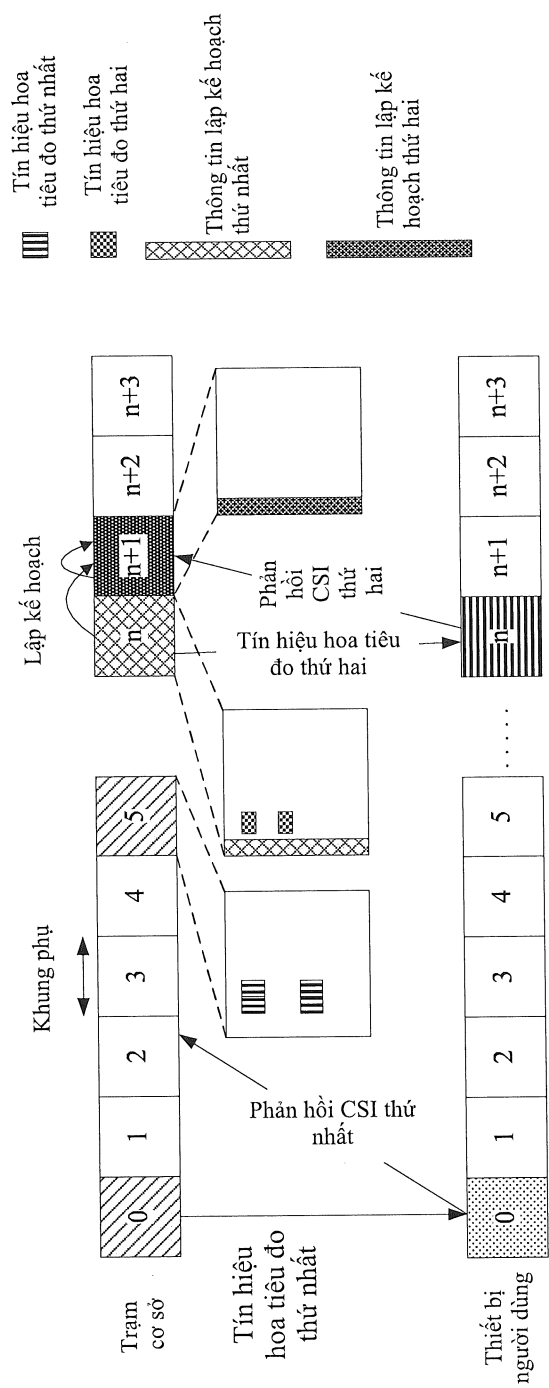


FIG. 3

4/12

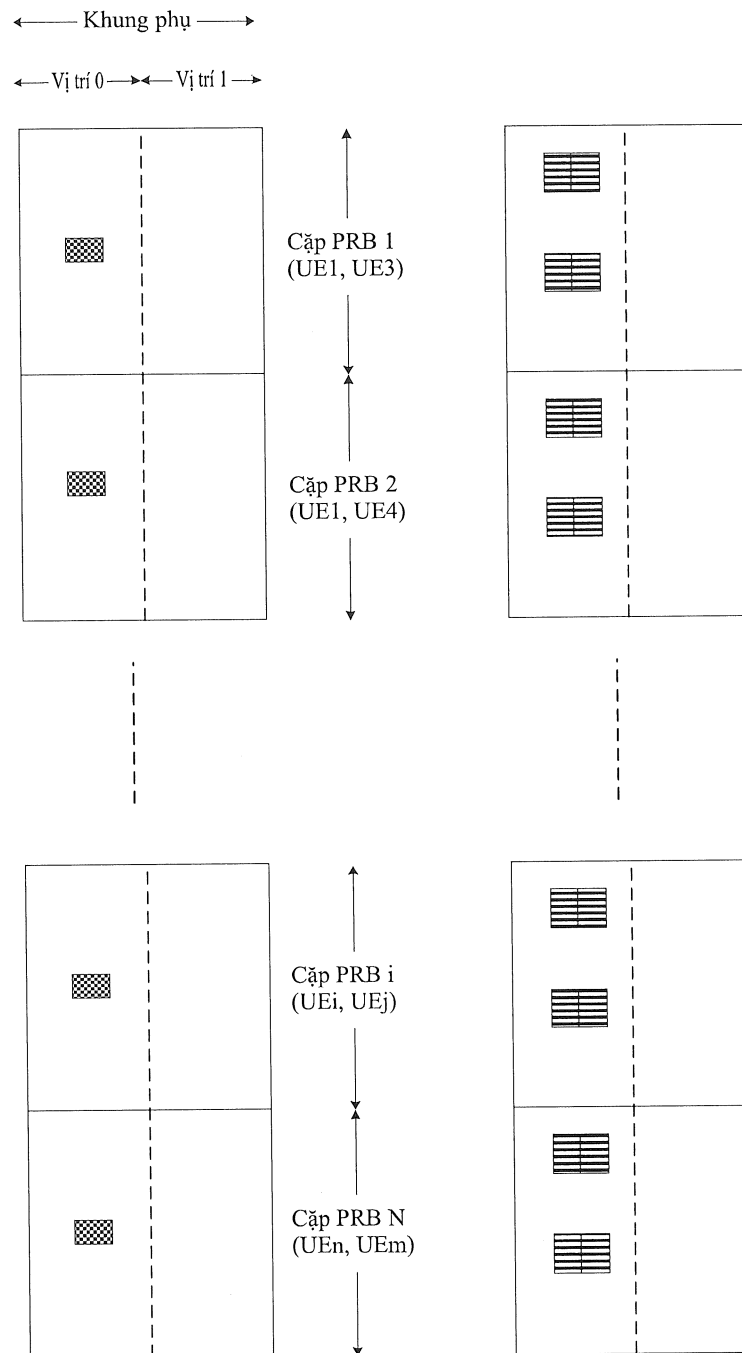


FIG. 4

5/12

		t0	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11
CELL1	UE1	B0	B0	B0	B0	B4	B4	B4	B0	B0	B0	B0	B0
	UE2	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B1	B1	B1	B1
CELL2	UE3	B3	B5	B4	B5	B4	B3	B5	B4	B1	B5	B1	B1
CELL3	UE4	B3	B5	B4	B5	B4	B3	B5	B4	B1	B5	B1	B1

FIG. 5

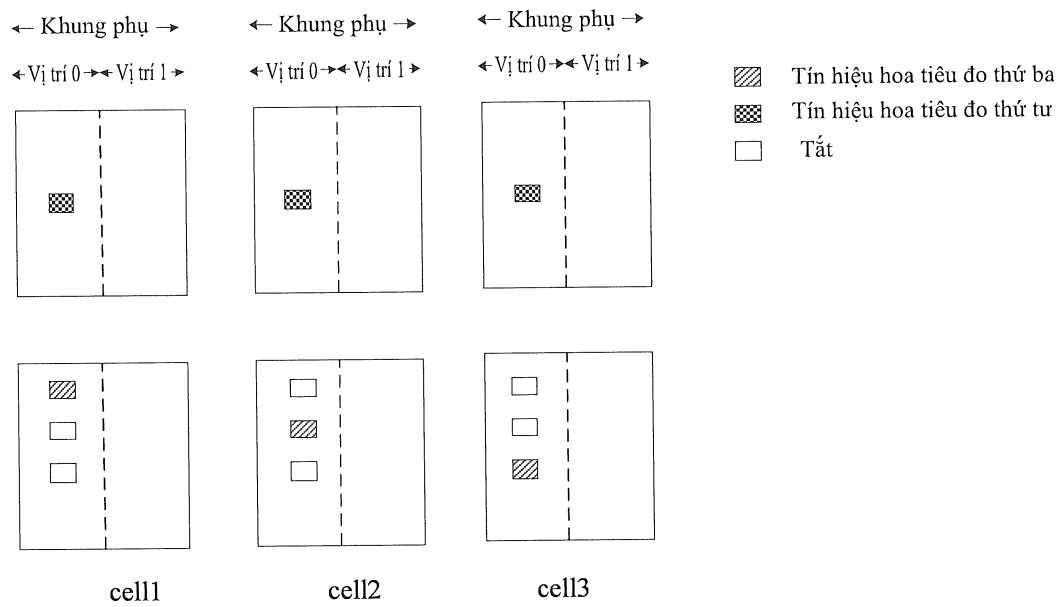


FIG. 6

6/12

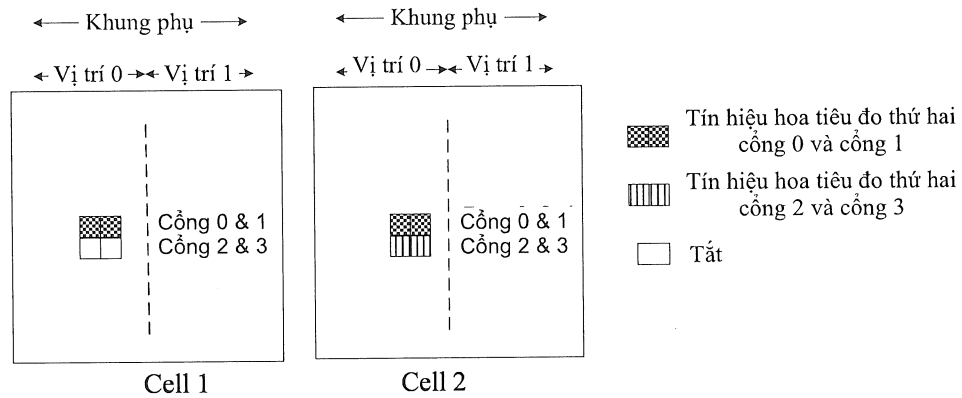


FIG. 7

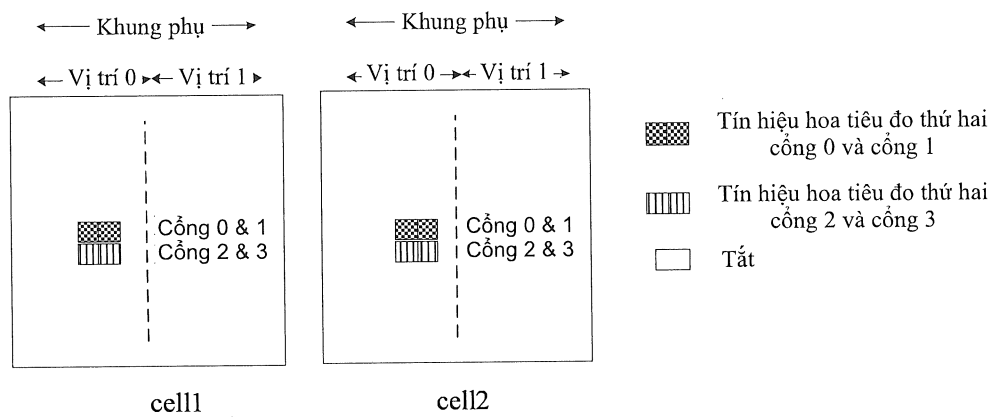


FIG. 8

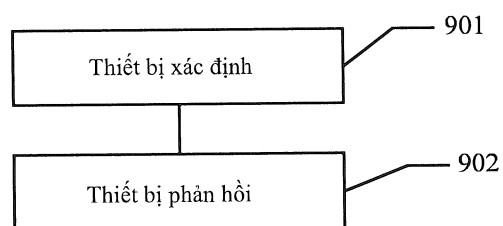


FIG. 9

7/12

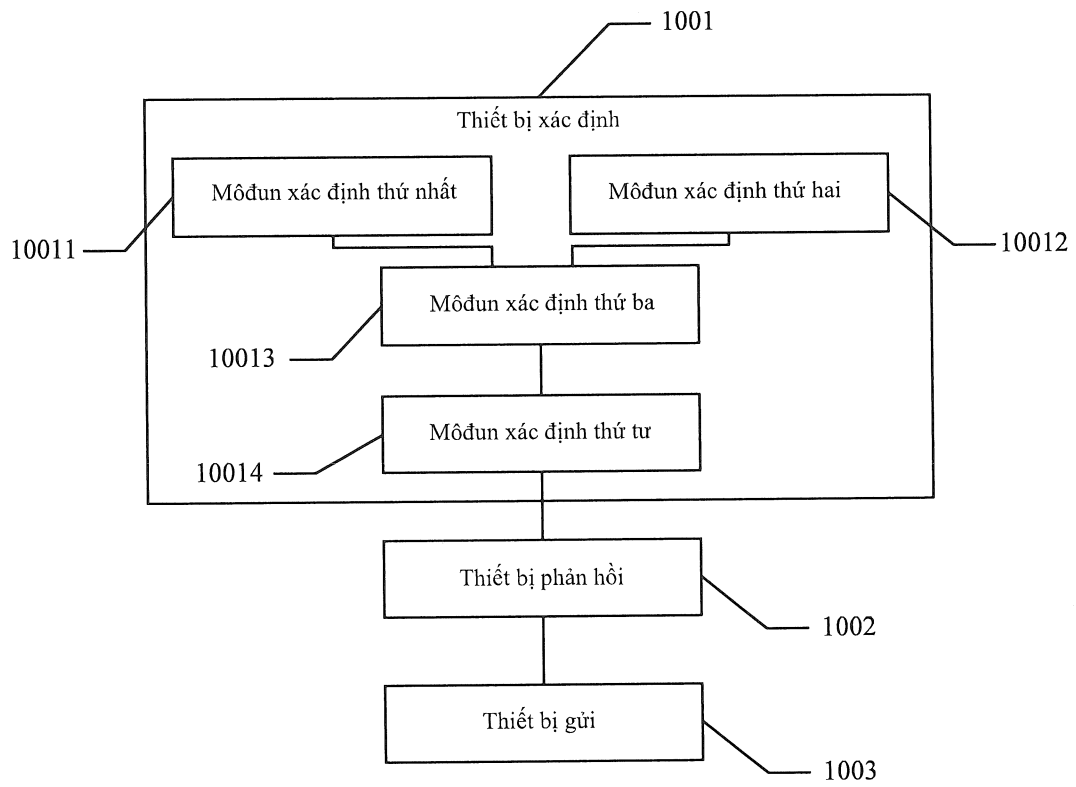


FIG. 10

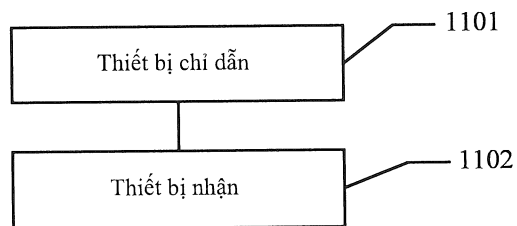


FIG. 11

8/12

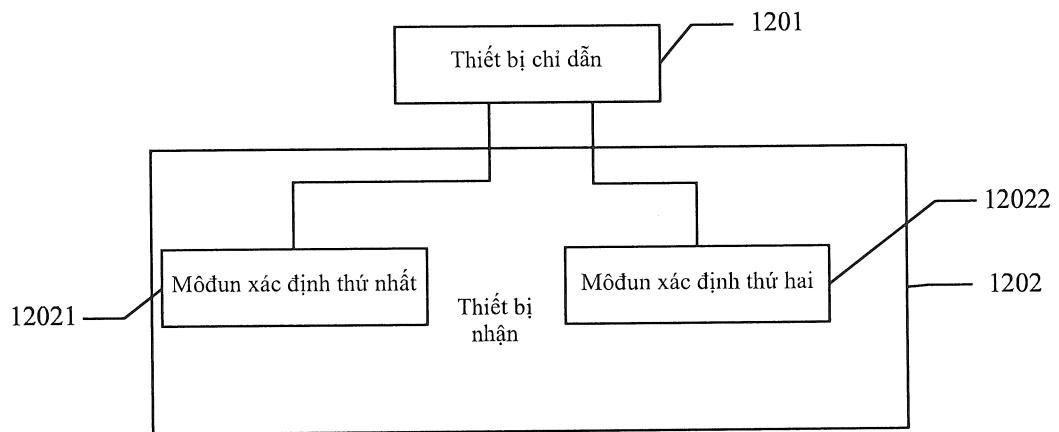


FIG. 12

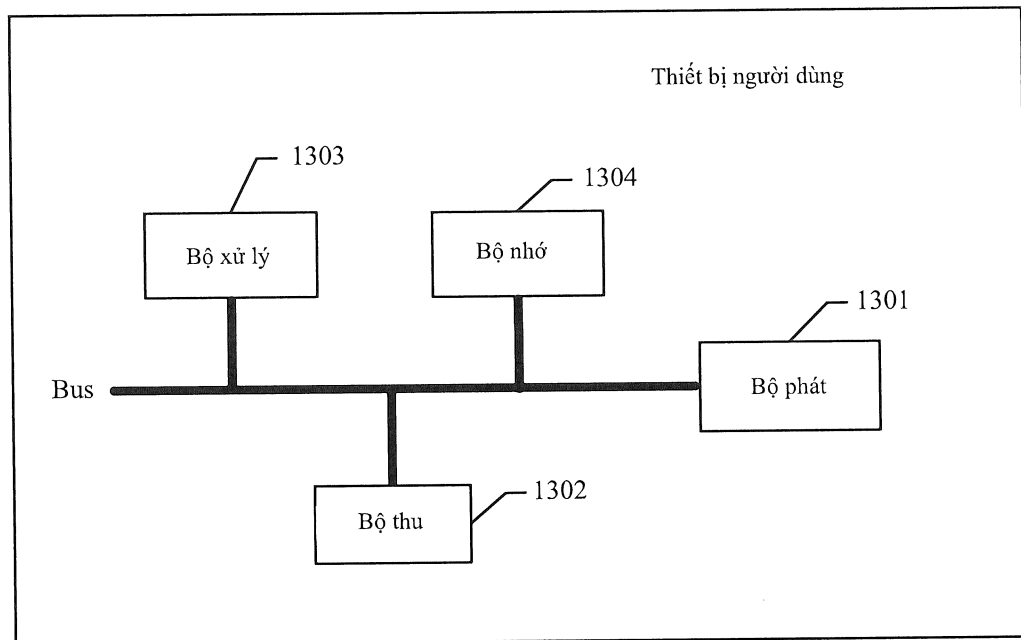


FIG. 13

9/12

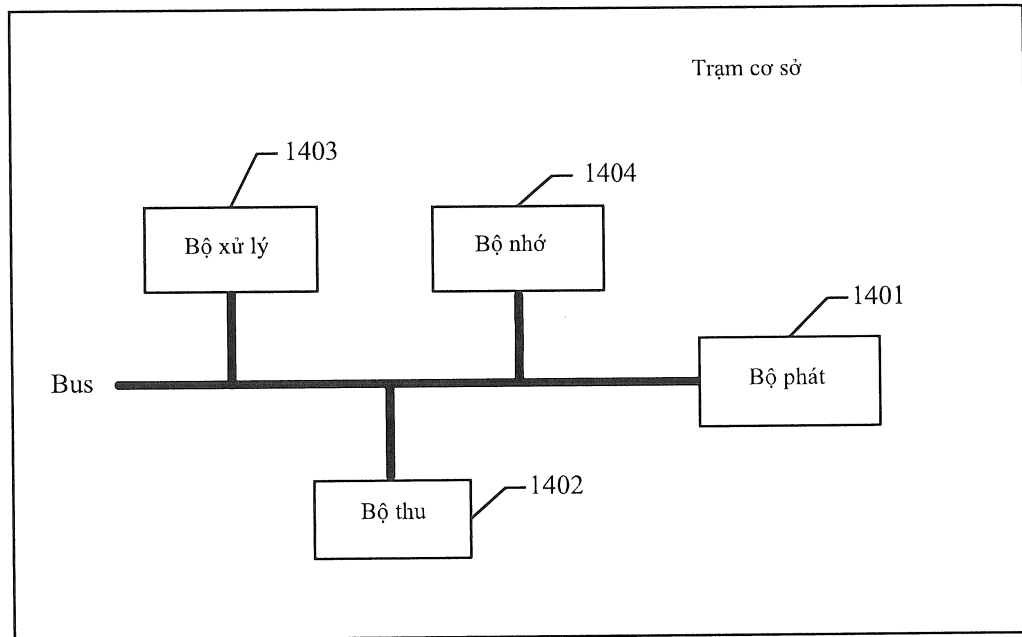


FIG. 14

10/12

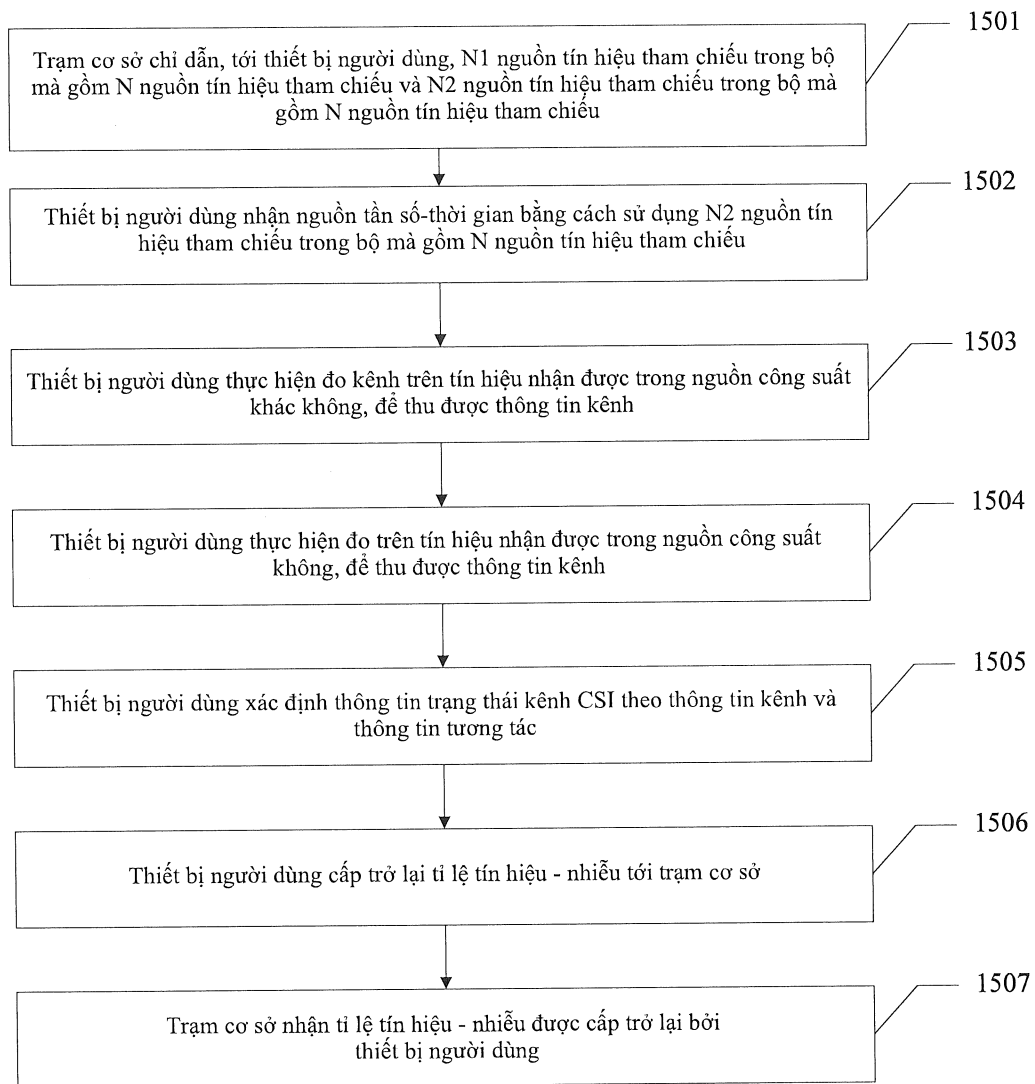


FIG. 15

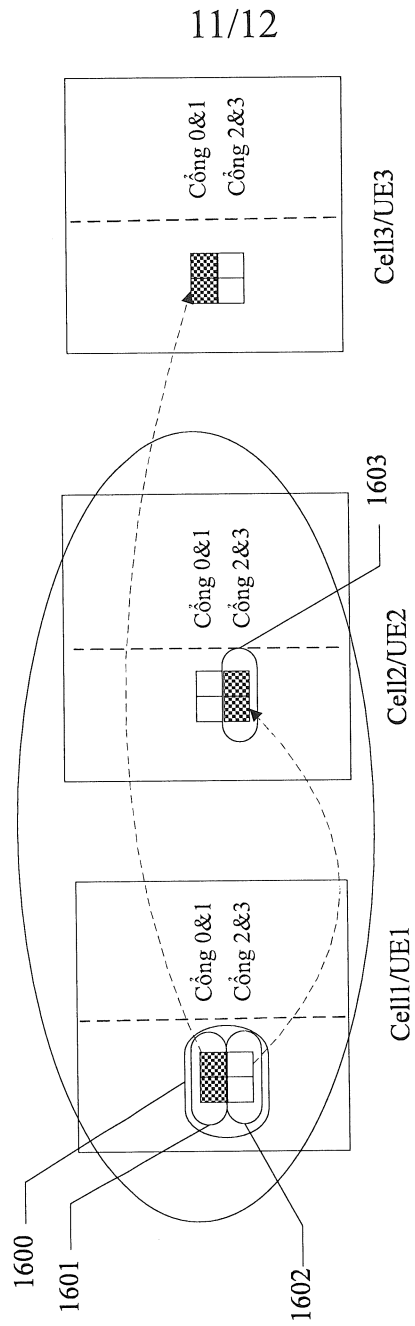


FIG. 16

12/12

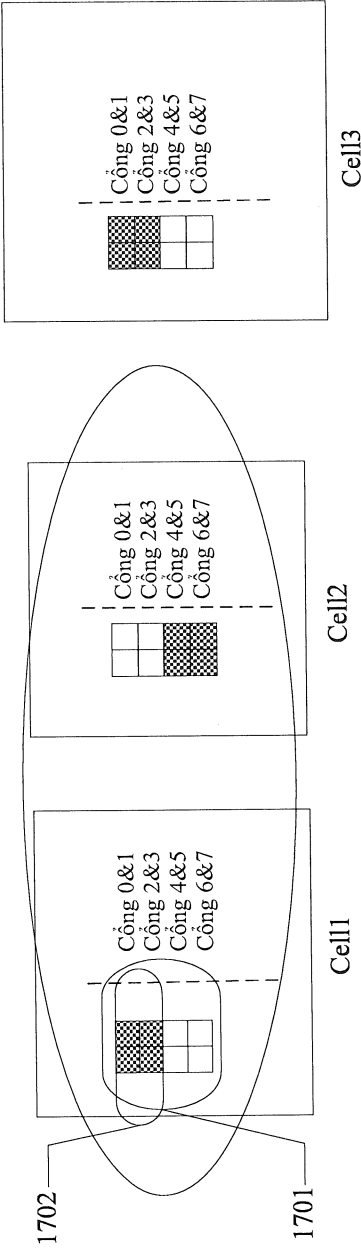


FIG. 17